

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

Avaliação da implementação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

Por

Raquel dos Santos Chaves

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil de Gestão de Sistemas Ambientais

Orientadora Científica: Prof^a Doutora Maria da Graça Martinho

Lisboa, 2009

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar queria agradecer à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa por me ter recebido desde os tempos em que eu ainda estava na barriga da minha mãe.

Gostaria também de agradecer à Prof^a Doutora Graça Martinho por me ter aceite como sua orientada, por me ter dado os devidos raspanetes quando necessários, pelo apoio, orientação e revisão do texto que em muito contribuíram para o êxito desta dissertação.

Gostaria também de expressar os meus agradecimentos a todas as pessoas e entidades que contribuíram com a sua sabedoria nesta temática para a presente dissertação e pela disponibilidade mesmo quando estavam com muito trabalho, designadamente:

- Ao Eng.º João Caixinhas e Eng.^a Vera Durão, da CEIFA Ambiente;
- Ao Eng.º Victor Felizardo, da Câmara Municipal de Cascais;
- À Jurista Maria João Gomes, da Câmara Municipal de Almada;
- À Eng.^a Célia Maximiano, da Câmara Municipal de Lisboa;
- À Eng.^a Isabel Cerdeira, da Câmara Municipal de Setúbal;
- Ao Arqt.º Nuno Ministro, da Coporgest S.A.;
- Ao Eng.º Tiago Serralheiro, da Pretago;
- Ao Arqt.º António Perestrelo, da FCT/UNL;
- À Eng.^a Rita Magalhães e Eng.º Rodolfo Borges, da COBA S.A;
- À Eng.^a Custódia Pombo e Eng.^a Alda Cristino, da Ramalho Rosa Cobetar, S.A;
- Ao Eng.º José Mariano, da Soema;
- À Dr.^a Ana Santos, da Obrecol S.A;
- À Eng.^a Sara Ferreira, da Engiarte S.A;
- À Eng.^a Tânia Duarte, da Soares da Costa;
- Ao Eng.º Rui Barros e Eng.^a Tânia Godinho, da SGR Ambiente;
- Ao Sr.º Pedro Marçal, da Trianovo;
- À Eng.^a Alexandra Fernandes, da Renascimento;
- Ao Eng.º João Miranda e Eng.^a Eunice Frade, da Ambitrena;
- Ao Eng.º Ricardo Porta, da DDN.

Aos colegas que me auxiliaram na elaboração desta dissertação, na troca de ideias, no apoio, à Ema Firmino, ao Antero Silva, ao Pedro Gomes e a tantos outros.

Aos meus pais e irmão pelo apoio incondicional e incentivo durante toda a minha vida e principalmente durante o meu curso, por aturarem o meu mau humor quando algo não corria como desejado, por me apoiarem nas directas a fazer trabalhos, pelas risadas e companheirismo, pelo amor; à minha cunhada que está sempre a puxar por mim para dar o meu melhor; à minha sobrinha que nasceu durante a elaboração desta dissertação e que é a pessoa mais importante na minha vida. Aos meus tios e primos pela constante presença na minha vida e incentivo para acabar o meu curso na área que escolhi, a Engenharia do Ambiente, pelas estadias que passei na casa deles, pelos acampamentos, pelo amor e amizade. Aos meus avós que apesar de já não estarem comigo estão sempre no meu coração e na minha lembrança.

A todos os meus amigos pelo incentivo nas várias fases da minha vida e por me ajudarem e acreditarem sempre em mim, em especial à Ana Almeida, Ricardo Tonet, Ricardo Lourenço, Rita Ribeiro, Sara Santos, Cláudia Moura, Filipa Joaquim, Inês Petrucci, Pedro Moreno, Sofia Freitas, Pedro Santos e a tantos outros que me acompanharam durante toda a minha vida.

RESUMO

A construção civil é uma actividade com séculos de existência. Em Portugal, assim como a nível mundial, este sector encontra-se em expansão, pelo que tem uma importante repercussão quer no consumo de recursos naturais, quer na geração de impactes ambientais, sob as mais diversas formas.

Como tal, os resíduos oriundos deste sector são uma grande preocupação, devido às fracções de dimensão variada e aos diferentes níveis de perigosidade. Também o carácter temporário da obra e a sua localização geográfica tornam a fiscalização ambiental das empresas de construção civil difícil, permitindo que aconteçam deposições ilegais de Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

Neste seguimento foi publicado o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, que regulamenta a gestão de RCD. Este diploma estabelece o regime das operações de gestão de RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Relativamente às obras públicas, de acordo com o Artigo 10.º, é necessário haver um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGR) e para as obras privadas um registo de dados de RCD (Artigo 11.º).

O objectivo principal desta dissertação é avaliar as alterações provocadas com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 46/2008 relativamente ao PPGR, particularmente a nível de documentação, adaptações nos projectos e empreitadas, gestão da obra (processo de triagem e reaproveitamento de material). Esta será uma avaliação qualitativa com verificação do cumprimento dos requisitos legais.

Para fazer esta avaliação foram realizadas um total de dezanove entrevistas, sendo que quatro foram a Câmaras Municipais, quatro a projectistas, cinco a empreiteiros, quatro a operadores de gestão de resíduos e duas à fiscalização.

Todos os actores entrevistados têm conhecimento do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, concretamente o seu Artigo 10.º, relativo à elaboração de PPGR. No entanto, nem todos o fazem. Muitos referiram que na sequência deste diploma tiveram que ser feitas algumas adaptações a nível dos departamentos de obras públicas e fiscalização.

Alguns empreiteiros já tinham preocupações com o ambiente, particularmente os resíduos obtidos da construção civil, sendo prática corrente da empresa o tratamento adequado dos RCD, com incidência na valorização e reciclagem. Na utilização de materiais reciclados ou aproveitamento do material existente no local de obra, os projectistas tentam sempre utilizá-los nas suas obras, assim como as Câmaras Municipais.

Os actores receberam formação relativamente à temática dos RCD e PPGR e tentam passar os seus conhecimentos aos trabalhadores da obra, para assim haver um maior cumprimento da legislação.

Na generalidade, os actores entrevistados têm a percepção de que o PPGR não é cumprido, sendo que as estimativas encontram-se acima ou abaixo da realidade ou então que apenas é cumprido em parte.

A triagem é um dos grandes problemas da obra. Para alguns dos actores é fácil de ser realizada, obtendo-se regalias a nível do custo de tratamento. No entanto, a opinião da maioria é que esta não é de fácil execução, pelo espaço que requer no estaleiro, pelas quantidades de resíduos produzidas e pela mão-de-obra necessária.

ABSTRACT

The civil construction is an activity with centuries of existence. In Portugal, as well as world-wide, this sector is expanding, and therefore has an important repercussion in the consumption of natural resources, as well as in the spawning of environmental impacts, in the most diverse ways.

As such, the wastes originated from this sector are of great concern, due to the varied dimension fractions and the different levels of hazardousness. Also, the temporary condition of the workforce and its geographic localization, become the environmental inspections of the civil construction companies difficult, allowing illegal depositions of Construction and Demolition Waste (CDW) to occur.

Following, was published the act nr 46/2008 on the 12th of March, that regulates the CDW management. This diploma establishes the regime of the operations of CWD management, understanding its prevention and reuse and its operations of retraction, transportation, storage, selection, treatment, valuation and elimination. Regarding the public construction, in accordance with the Article 10th is necessary to have a Prevention Plan and Management of Residues of Construction and Demolition (PPMR) and for the private constructions a data register of CDW (Article 11th).

The main purpose of this paper is to evaluate the alterations caused with the enforcement of the decree-law nr 46/2008 to the PPMR, particularly the level of documentation, adaptations in the projects and contracts, management of the construction (process of selection and reuse of material). This will be a qualitative evaluation with verification of the fulfillment of legal requirements.

To make this evaluation, were carried out a total of nineteen interviews, being that four were the City councils, five were designers, five were contractors, four were residues management operators and two were inspection.

Every interviewed actors, these have knowledge of the decree-law nr 46/2008, of 12th of March, concretely Article 10th, relative to elaboration of PPMR. However, not all actors follow it. Many refer that in the sequence of this diploma they had to make some adaptations regarding the departments of public constructions and inspection.

Some contractors already had concerns with the environment, particularly the residues originated from the civil construction, being current practice of the company the adequate treatment of the CDW, with incidence in the increasement of value and recycling. In the use of recycled materials or use of the existing material in the construction place, the designers always try to use them in its constructions, as well as the City councils.

The actors have received training concerning the CDW and PPMR and try to pass their knowledge to the workers of the construction, thus to have a bigger fulfillment of the legislation.

In general, the interviewed actors have the perception that the PPMR is not fulfilled, and estimates are located above or below the true facts, or that it is only partially fulfilled.

The selection is one of the great problems of the construction. For some of the actors this is easy of being carried through, getting benefits concerning the level of treatment cost. However, the majority opinion is that this is not easy of being executed, due to the space required in the shipyard, the amounts of residues produced, and the necessary workforce.

SIMBOLOGIA E ANOTAÇÕES

AEA – Agência Europeia do Ambiente

ANEOP – Associação Nacional de Empreiteiros de Obras Públicas

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

ASAE – Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

CCDR – Comissões de Coordenação de Desenvolvimento Regional

CCP – Código dos Contratos Públicos

CDR – Combustível Derivado de Resíduo

DGAIEC – Direcção-Geral de Alfândegas e dos Impostos Especiais sobre o Consumo

DOM – Departamento de Obras Municipais

GARCD – Guia de Acompanhamento dos Resíduos de Construção e Demolição

GT MOR – Grupo de Trabalho do Mercado Organizado dos Resíduos

IGAOT – Inspecção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território

INR – Instituto dos Resíduos

LER – Lista Europeia de Resíduos

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

PCB – Polibifenilos policlorados

PPGR – Planos de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

RGGR – Regime Geral de Gestão de Resíduos

RJUE – Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação

RRC – RAMALHO ROSA COBETAR

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SIRAPA – Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente

SIRER – Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos

UE – União Europeia

VFV – Veículos em Fim de Vida

GLOSSÁRIO

Demolição selectiva – Consiste em separar os materiais de acordo com as suas características, acção segura e eficiente, redução ao mínimo de poeiras, ruído e vibrações, implementar *in loco* sistemas de recolha selectiva de resíduos (metas, madeiras, coberturas) com vista a sua máxima valorização (Costa, 2006/07).

Detentor – Pessoa singular ou colectiva que tenha resíduos, pelo menos, na sua simples detenção, nos termos da legislação civil (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro)

Eliminação – Operação que visa dar um destino final adequado aos resíduos nos termos previstos na legislação em vigor, nomeadamente deposição, tratamento em solo, injeção em profundidade, lagunagem, descarga, incineração e armazenagem (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro).

Fileira de resíduos – Tipo de material constituinte dos resíduos, nomeadamente fileira dos vidros, fileira dos plásticos, fileira dos metais, fileira da matéria orgânica ou fileira do papel e cartão (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro)

Plano – Estudo integrado dos elementos que regulam as acções de intervenção no âmbito da gestão de resíduos, identificando os objectivos a alcançar, as actividades a realizar, as competências e atribuições dos agentes envolvidos e os meios necessários à concretização das acções previstas (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro).

Prevenção – Medidas destinadas a reduzir a quantidade e o carácter perigoso para o ambiente ou a saúde dos resíduos e materiais ou substâncias neles contidas (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro).

Produtor – Qualquer pessoa, singular ou colectiva, agindo em nome próprio ou prestando serviço a terceiro cuja actividade produza resíduos ou que efectue operações de pré-tratamento, de mistura ou outras que alterem a natureza ou composição de resíduos (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro)

Reciclagem – Reprocessamento de resíduos com vista à recuperação e ou regeneração das suas matérias constituintes em novos produtos a afectar ao fim original ou a fim distinto (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro).

Resíduo inerte – Resíduo que não sofre transformações físicas, químicas ou biológicas importantes e, em consequência, não pode ser solúvel nem inflamável, nem ter qualquer outro tipo de reacção física ou química, e não pode ser biodegradável, nem afectar negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma susceptível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana, e cujos lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado são insignificantes e, em especial, não põem em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro).

Resíduo perigoso – Resíduo que apresente, pelo menos, uma característica de perigosidade para a saúde ou para o ambiente, nomeadamente os identificados como tal na Lista Europeia de Resíduos (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro).

Reutilização – Reintrodução, sem alterações significativas, de substâncias, objectos ou produtos nos circuitos de produção ou consumo de forma a evitar a produção de resíduos (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro).

Triagem – Acto de separação de resíduos mediante processos manuais ou mecânicos, sem alteração das suas características, com vista à sua valorização ou a outras operações de gestão (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro).

ÍNDICE DE MATÉRIAS

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	1
1.1 Aspectos gerais	1
1.2 Relevância	3
1.3 Objectivos	4
1.4 Metodologia geral	4
1.5 Organização da dissertação	5
CAPÍTULO 2: REVISÃO DA LITERATURA.....	7
2.1 Resíduos de Construção e Demolição (RCD).....	7
2.1.1 Definição	7
2.1.2 Composição.....	7
2.1.3 Produção e acondicionamento dos resíduos	8
2.1.4 Indicadores de gestão.....	11
2.2 Gestão de RCD	12
2.2.1 Política e legislação aplicável à gestão de RCD	12
2.2.2 Obrigações e práticas de gestão a serem seguidas pelos diferentes actores.....	19
2.2.3 RCD em obra e seus destinos	24
2.2.4 Mercado de RCD.....	27
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA.....	29
CAPÍTULO 4: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	33
CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES.....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
ANEXOS	47
Anexo I – Códigos LER	49
Anexo II – Modelo do PPGR segundo a APA.....	51
Anexo III – Operações de Eliminação e de Valorização de Resíduos	53
Anexo IV – Entrevistas realizadas aos actores-chave.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Metodologias e práticas a adoptar nas fases do projecto e obra	2
Figura 2.1 Resíduos totais gerados por sector na Europa em 2004	9
Figura 2.2 Peso relativo dos vários tipos de resíduos na UE-15, segundo a Agência Europeia do Ambiente	9
Figura 2.3 Composição dos RCD de um edifício de escritórios	11
Figura 2.4 Esquema da legislação actual relacionada com os RCD	12
Figura 2.5 Excepções de responsabilidades dos RCD	13
Figura 2.6 Obrigações em obra.....	14
Figura 2.7 Tarefas de gestão dos RCD	16
Figura 2.8 Hierarquia de gestão na obra	16
Figura 2.9 Guia de Acompanhamento de RCD.....	17
Figura 2.10 Utilização de RCD em obra (Estatuto resíduos/sub-produto).....	17
Figura 2.11 Dever de informação	19
Figura 2.12 Obrigações dos produtores de RCD em obra	20
Figura 2.13 Reforço das obrigações de triagem	21
Figura 2.14 Unidade móvel de britagem	21
Figura 2.15 Equipamentos utilizados na demolição selectiva	22
Figura 2.16 Resíduos da demolição da fábrica Portucel Recicla em Mourão.....	23
Figura 2.17 Impactes na obra	25
Figura 2.18 Destino final de resíduos municipais na União Europeia	26

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 Cronograma temporal da dissertação	5
Quadro 2.1 Origem e Caracterização dos RCD	7
Quadro 2.2 Exemplos de RCD.....	8
Quadro 2.3 Quantidades, composição, acondicionamento e triagem de resíduos produzidos em diferentes edifícios	10
Quadro 2.4 Infracções mais comuns às inspecções realizados para o ano de 2004	24
Quadro 2.5 Algumas possibilidades de utilização de RCD	25
Quadro 2.6 Destino dos RCD em Portugal (em percentagem de massa)	26
Quadro 3.1 Tipo de entrevista de acordo com o objectivo de estudo.....	30
Quadro 3.2 Actores entrevistados	30
Quadro A.1 Códigos LER para os RCD, segundo a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março	49

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1.1 Aspectos gerais

A construção civil é uma actividade com séculos de existência. Em Portugal, assim como a nível mundial, este sector encontra-se em expansão, pelo que tem uma importante repercussão quer no consumo de recursos naturais, quer na geração de impactes ambientais, sob as mais diversas formas (AICOPA, 2007). No entanto, só recentemente começaram a surgir preocupações com o destino a dar aos resíduos provenientes desta actividade, passando pela valorização e/ou a eliminação dos mesmos (AICOPA, 2007).

A nível nacional, a urbanização acelerada e a concentração demográfica nos centros urbanos têm provocado inúmeros problemas em termos de destino a dar ao grande volume de resíduos gerados em actividades de construção, renovação e demolição de edificações e infra-estruturas, condicionando os gestores públicos na adopção de soluções mais eficazes para a gestão desses resíduos (AICOPA, 2007).

Segundo Costa (2006/07) o movimento de renovação urbana é ditado pela necessidade de melhor aproveitamento do solo em zonas de elevada densidade populacional, levando a uma reorganização das cidades; às mudanças tecnológicas rápidas na construção (edifícios inteligentes) implicando frequentes demolições; e à deterioração dos edifícios ou presença de materiais perigosos (ex. amianto), que requer modificações ou mesmo demolições, dando origem ao inevitável aumento da produção de Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

Em Portugal o panorama é agravado pelas condições precárias de alguns sectores da habitação. Nas áreas urbanas, o processo acelerado de degradação do património edificado em vastas zonas de “casto antigo”, nas periferias e nos bairros sociais, aliado à quase inexistência de estímulos à reabilitação urbana, e a necessidade de correcção de erros urbanísticos, está a obrigar à demolição de edifícios e infra-estruturas obsoletas ou lesivas do ponto de vista da qualidade ambiental (Costa, 2006/07).

Por sua vez, em áreas industriais degradadas, a reconversão, em paralelo com a melhoria do desempenho ambiental de unidades a conservar, obriga a importantes intervenções no domínio da demolição e descontaminação dos terrenos (Costa, 2006/07).

Como tal, os resíduos oriundos desta prática são uma grande preocupação, devido às fracções de dimensão variada e aos diferentes níveis de perigosidade. Também o carácter temporário da obra e a sua localização geográfica tornam a fiscalização ambiental das empresas de construção civil difícil, permitindo que aconteçam deposições ilegais de RCD.

Em Portugal, e com base na proporção de RCD totais produzidos anualmente na União Europeia (UE), estimou-se uma produção de 7,5 milhões de toneladas de RCD respeitantes ao ano de 2005 (APA, 2009).

De acordo com estimativas comunitárias, este tipo de actividade gera uma quantidade de RCD equivalente a 22% do total de resíduos produzidos na UE, o que corresponde a cerca de 290 milhões de toneladas por ano, uma vez que o total de produção, à data, era cerca de 1,3 mil milhões de toneladas por ano (excluindo os resíduos agrícolas) (APA, 2009).

A gestão dos RCD deverá ter como princípios fundamentais a prevenção da produção destes resíduos e da sua perigosidade através da redução da incorporação de substâncias perigosas aquando da construção (AICOPA, 2007). Terá também que se apostar em sistemas de reutilização, reciclagem e outras formas de valorização, com vista a reduzir a quantidade e a perigosidade dos resíduos a eliminar. A figura 1.1 demonstra a prioridade de gestão nas fases de projecto e obra.

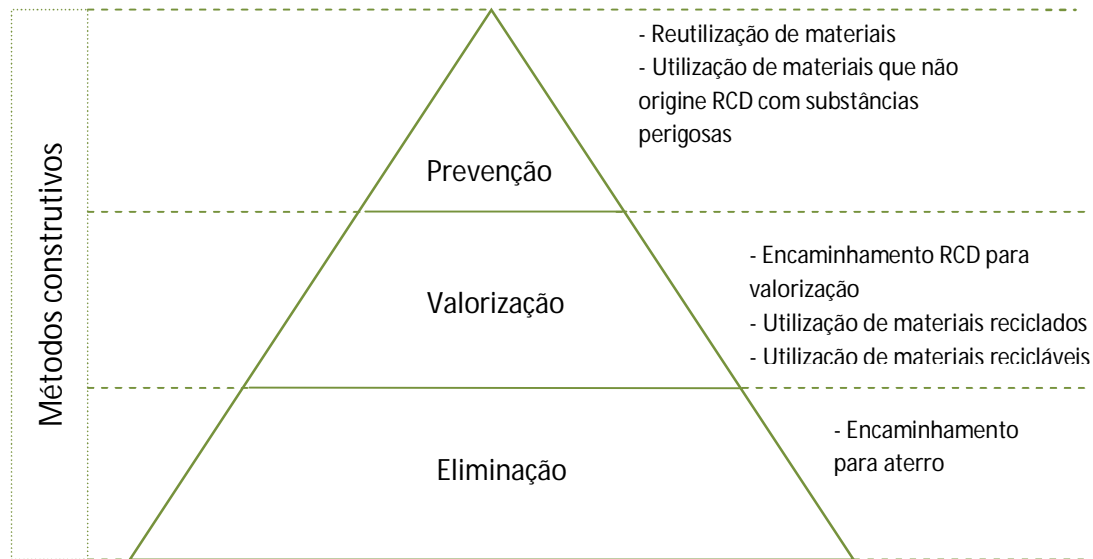


Figura 1.1 Metodologias e práticas a adoptar nas fases do projecto e obra (Borges, 2008)

Um dos processos em obra que leva ao sucesso da gestão dos RCD e a uma valorização efectiva é a separação responsável na origem (Sousa, 2008). Este é um dos processos mais importantes, assim como a demolição selectiva. Em obras de construção nova é mais fácil assegurar essa triagem do que em obras de demolição, em que os ritmos de trabalho tendem a misturar muito mais os resíduos (Sousa, 2008). No entanto, os RCD produzidos e geridos em obra não têm tido qualquer controlo ou preocupação de triagem na origem. Também a localização do estaleiro principal ou a ausência do mesmo (por falta de espaço adjacente à obra), torna o processo de triagem difícil.

As unidades de gestão para este tipo de resíduos têm encontrado diversas dificuldades em encontrar locais apropriados e disponíveis para a sua instalação e pouca aceitação por parte dos municípios (AICOPA, 2007). Há falta de entidades vocacionadas para efectuar a gestão e valorização dos RCD, bem como de locais de deposição, sendo que, os que existem actualmente são ainda insuficientemente utilizados (Sousa, 2008).

As Câmaras Municipais têm um papel fundamental, não só pela criação de espaços para a instalação das unidades de triagem mas também pela disponibilização de locais para a deposição de inertes não passíveis de aproveitamento, sendo que estes locais terão que obedecer ao disposto no Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de Maio (AICOPA, 2007).

De uma forma geral as características e composição dos RCD são bastante heterogéneas e variam de acordo com o tipo de obra e a proveniência dos resíduos (Sousa, 2008).

Os RCD contêm percentagens elevadas de materiais inertes, reutilizáveis e recicláveis, cujos destinos deverão ser potencializados, diminuindo-se, assim, simultaneamente a utilização de recursos naturais e custos de deposição final em aterro, aumentando-se o seu período de vida útil (AICOPA, 2007). Neste contexto, é urgente não só reavaliar e organizar os métodos de deposição final desses

resíduos como, mais importante ainda, promover a análise do seu ciclo de vida, tendo em vista o seu máximo reaproveitamento/valorização (AICOPA, 2007).

Para que a indústria da construção em Portugal possa ser sustentável, é necessário arranjar uma solução para os milhares de toneladas de resíduos inutilizados no decorrer de novas construções, e para os resultantes de restaurações ou demolições de construções existentes (AICOPA, 2007), devendo actuar-se em todo o ciclo de vida do processo, procurando em simultâneo maximizar a valorização dos resíduos, por via da utilização de materiais reciclados e recicláveis e minimizar a produção e perigosidade dos RCD, através da reutilização e utilização de materiais não susceptíveis de originar RCD contendo substâncias perigosas (Sousa, 2008).

Para fazer face à problemática da gestão de RCD no país, foi publicado o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, que regulamenta a gestão de RCD. Este diploma estabelece o regime das operações de gestão de RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Relativamente às obras públicas, de acordo com o Artigo 10.º é necessário haver um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGR) e para as obras privadas um registo de dados de RCD (Artigo 11.º). Para além deste Decreto-Lei, a gestão dos RCD encontra-se igualmente abrangida pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, que institui o Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR).

1.2 Relevância

Todos os anos, em Portugal, são gerados milhões de toneladas de RCD e embora exista grande potencial para a reutilização e reciclagem de RCD (e.g. como agregados para a construção) a esmagadora maioria é abandonada *in situ*, sem tratamento (triagem na origem) ou é transportada e depositada num depósito clandestino (Costa, 2006/07). Este último contribui para a degradação da qualidade do ambiente, podendo originar problemas de saúde pública, degradação da paisagem e contaminação ambiental (IGAOT, 2004). Este problema é uma consequência da falta de informação e sensibilização por parte dos produtores destes resíduos, à existência de poucos destinos de deposição legais e aos custos inerentes à sua correcta deposição (IGAOT, 2004). De modo a simplificar o processo de gestão dos RCD era frequente a sua queima durante o período de execução da obra (IGAOT, 2004).

Devido às quantidades elevadas de materiais, inertes, reutilizáveis e recicláveis que os RCD contêm, os seus destinos deverão ser potencializados, diminuindo-se, assim, simultaneamente a utilização de recursos naturais e os custos de deposição final em aterro, aumentando-se o seu período de vida útil (APA, 2009).

Apesar da Lei-Quadro dos Resíduos, Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, se aplicar à gestão dos RCD, devido aos seus problemas específicos o Governo Português considerou ser necessária a publicação de uma legislação específica para este fluxo, através do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, que regula os PPGR. Esta necessidade partiu também de não haver uma obrigação por parte das empresas de construção civil no preenchimento de qualquer mapa de registo dos resíduos, o que torna quase impossível a identificação qualitativa e quantitativa dos resíduos produzidos (IGAOT, 2004).

Este Decreto-Lei entrou em vigor em Junho de 2008, sendo por isso uma legislação muito recente. É preciso considerar um tempo de adaptação não só para quem faz o PPGR como para as entidades competentes. Mas é também fundamental avaliar de que forma esta legislação está a ser implementada na prática e identificar os seus aspectos positivos ou as dificuldades sentidas pelos diferentes intervenientes no processo, em especial no que se refere à elaboração dos PPGR.

1.3 Objectivos

Face ao exposto, a presente dissertação tem dois objectivos principais, designadamente:

1. Salientar a importância dos resíduos provenientes da actividade da construção civil e sua correcta gestão, com incidência na reutilização em obra e na reciclagem;
2. Avaliar as alterações provocadas com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, particularmente a nível de documentação, adaptações nos projectos e empreitadas, gestão da obra (processo de triagem e reaproveitamento de material). Esta será uma avaliação qualitativa com verificação do cumprimento dos requisitos legais.

1.4 Metodologia geral

De acordo com os objectivos estabelecidos, a dissertação foi organizada nas seguintes fases:

Fase I: Pesquisa e revisão bibliográfica – Nesta primeira fase foi realizada uma pesquisa sobre o tema, nomeadamente a definição e gestão dos RCD. Esta fase inclui ainda, a realização de uma visita a uma obra de construção de lotes de apartamentos situada na zona sul de Portugal, visita a operadores de gestão de RCD, e frequência de duas acções de formação na área dos RCD.

Fase II: Especificação dos objectivos e definição da metodologia para a análise da problemática – Nesta fase, de acordo com a pesquisa elaborada, foram definidos os objectivos de estudo e a metodologia adequada para as entrevistas.

Fase III: Entrevistas aos actores-chave – Nesta fase foram realizadas entrevistas a alguns intervenientes na gestão dos RCD, nomeadamente aos donos de obra (especificamente as câmaras), empreiteiros, projectistas, fiscalização e operadores de gestão de RCD.

Fase IV: Análise da informação recolhida nas entrevistas – Nesta fase foi feita uma análise de conteúdo das entrevistas, categorizadas e agrupadas por género, nomeadamente por legislação, elaboração e cumprimento do PPGR, formação, utilização de materiais reciclados, triagem, operadores de gestão de resíduos, fiscalização e investigação dos operadores de gestão de resíduos.

Fase V: Redacção e revisão da dissertação – Esta última fase corresponde à redacção e revisão da presente dissertação.

No quadro 1.1 apresenta-se o cronograma relativo à execução das cinco fases do trabalho.

Quadro 1.1 Cronograma temporal da dissertação

Fases	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
I – Pesquisa e Revisão bibliográfica									
II – Entrevistas aos diversos actores									
III – Especificação dos objectivos e definição da metodologia para a análise da problemática									
IV – Análise da informação recolhida nas entrevistas									
V – Redacção da dissertação									

1.5 Organização da dissertação

A dissertação encontra-se organizada em cinco grandes capítulos.

No primeiro capítulo apresenta-se um breve enquadramento ao tema e sua relevância, descrevem-se os objectivos, a metodologia utilizada e a organização da dissertação.

O segundo capítulo corresponde à revisão bibliográfica, abordando-se os aspectos relacionados com a definição, composição e produção de RCD e com a sua gestão.

No terceiro capítulo é descrita a metodologia utilizada para a elaboração e realização das entrevistas.

No quarto capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos das entrevistas realizadas aos actores-chave.

E por último, no quinto capítulo, são apresentadas as conclusões obtidas do trabalho realizado.

CAPÍTULO 2: REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

2.1.1 Definição

Segundo o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, resíduo é qualquer substância ou objecto de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou a obrigação de se desfazer, nomeadamente os identificados na Lista Europeia de Resíduos (LER), entre outros. O mesmo Decreto-Lei define que os resíduos de construção e demolição (RCD) são os provenientes de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações.

Segundo a Agência Europeia do Ambiente (EEA), pode-se definir os resíduos de construção e demolição como o entulho e outros resíduos provenientes da construção, demolição, renovação ou reconstrução de edifícios ou de partes deste, quer ao nível da superfície ou do subsolo. São constituídos principalmente por materiais de construção e de solos, incluindo escavação de solos. Incluem resíduos de todas as origens e de todos sectores de actividade económica (EEA, 2009a).

A Agência de Protecção Ambiental dos Estados Unidos (US-EPA) refere que os RCD consistem nos detritos gerados durante a construção, renovação e demolição de edifícios, estradas e pontes. Estes contêm muitas vezes materiais pesados e volumosos, como betão, madeira, metais, vidro e componentes de construção recuperadas (US-EPA, 2009).

Nas normas da Alemanha, a definição de RCD inclui três categorias, nomeadamente: os detritos que contêm minerais e que resultam da demolição de edifícios; solos e rochas provenientes de escavações; materiais sólidos contendo minerais que são gerados pelo trabalho em estradas, passeios e pontes (Kulik, 1993).

De acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), publicada na Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, os RCD são genericamente classificados no capítulo 17 (incluindo solos escavados de locais contaminados) (Anexo I), verificando-se ainda que estes abrangem uma panóplia diversificada de resíduos, alguns dos quais perigosos, mas muitos com potencialidades de triagem e valorização (IGAOT, 2004).

2.1.2 Composição

Os RCD têm origem em vários trabalhos da construção civil, apresentando-se no quadro 2.1 exemplos das actividades que os originam e sua caracterização.

Quadro 2.1 Origem e Caracterização dos RCD (Fonseca, 2008)

Origem	Caracterização
Demolição de edifícios; Construção de estradas e Trabalhos hidráulicos; Restauração de edifícios; Construção de edifícios.	Resíduos provenientes de obras de construção de edifícios e de obras de engenharia civil, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição, derrocada de edificações, solos, rochas, vegetação de movimentos de terras e fundações e ainda materiais de manutenção de vias de comunicação.

Podemos ainda dividir os RCD em três tipos, os inertes, os perigosos e os não perigosos. Na generalidade, os RCD são considerados inertes e não perigosos. No entanto, podem conter substâncias perigosas, sendo que algumas destas substâncias quando misturadas com resíduos de outro tipo têm potencial de contaminação (Costa, 2006/07; Sousa, 2008). Por isso é importante realizar uma triagem eficiente nas obras de demolição de forma a separar os elementos que possam conter substâncias perigosas (Costa, 2006/07).

São exemplos de RCD: betão, tijolos, ladrilhos, telhas e outros materiais cerâmicos; madeira, vidro, plástico; solos e rochas de escavação; lamas de dragagem; misturas betuminosas; metais (incluindo ligas); materiais de isolamento; mistura de RCD (Fonseca, 2008).

No quadro 2.2 encontram-se alguns exemplos de RCD, respectivamente classificados por inertes e perigosos ou potencialmente perigosos. Os mais representativos, em termos de quantidade, são: betão, alvenaria e argamassa, solos de escavação e materiais de reabilitação de pavimentos, asfalto, lamas de dragagem e perfuração (Sousa, 2008).

Quadro 2. 2 Exemplos de RCD

Resíduos inertes (Fonseca, 2008)	Resíduos perigosos ou potencialmente perigosos (Fonseca, 2008; Sousa, 2008)
Gravilhas e fragmentos de rocha não contendo substâncias perigosas;	Misturas betuminosas com alcatrão;
Betão;	Aditivos de betão;
Tijolos;	Vidro, o plástico e a madeira contaminados com substâncias perigosas;
Telhas e cerâmicas;	Madeira tratada;
Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não contendo substâncias perigosas;	Tintas, vernizes, adesivos, cola, mástiques;
Solos e rochas não contendo substâncias perigosas.	Materiais de isolamento/construção com amianto;
	Impermeabilizações;
	Materiais resistentes ao fogo e botijas;
	Fibras minerais;
	Solos contaminados com hidrocarbonetos.

Relativamente às substâncias perigosas encontradas em RCD destacam-se, entre outros, as pilhas e acumuladores, as telhas de fibrocimento, os óleos usados e os resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (Costa, 2006/07).

2.1.3 Produção e acondicionamento dos resíduos

Os maiores fluxos de resíduos na Europa têm origem na construção e na demolição, bem como nas actividades da indústria transformadora, sendo que dos 1300 milhões de t/ano de resíduos gerados na Europa, estes dois fluxos representam quase metade deste valor (figura 2.1) (EEA, 2009b).

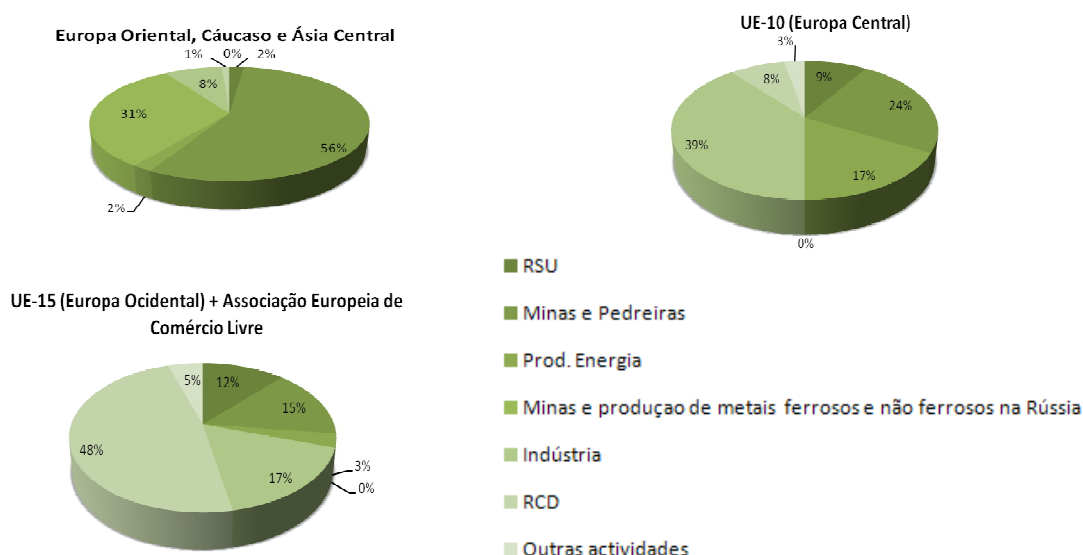


Figura 2.1 Resíduos totais gerados por sector na Europa em 2004 (EEA, 2007)

Na figura 2.2 encontra-se o peso relativo dos vários tipos de resíduos de acordo com a Agência Europeia do Ambiente na UE-15. O resíduo com maior percentagem de produção é proveniente das minas e pedreiras (29 %), seguido da indústria (26 %) e dos RCD (22 %).

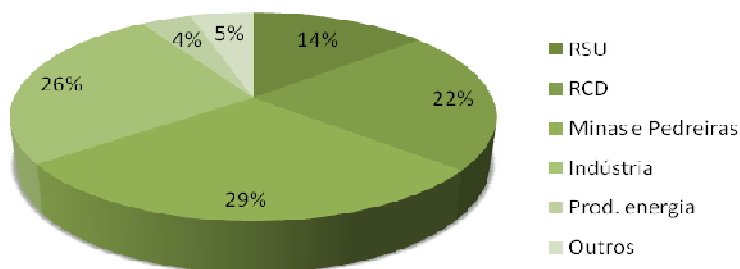


Figura 2.2 Peso relativo dos vários tipos de resíduos na UE-15, segundo a Agência Europeia do Ambiente (Sousa, 2008)

No que respeita ao potencial de valorização, é amplamente reconhecido que os RCD contêm percentagens elevadas de fracções reutilizáveis e recicláveis, apresentando um potencial de valorização significativo que atinge, em alguns Estados-Membros níveis superiores a 80 % (APA, 2009).

De acordo com a Agência Europeia do Ambiente, estima-se que em Portugal a produção de RCD seja na ordem de 3,2 milhões de t/ano (aproximadamente 0,32 t/hab.ano), não incluindo a movimentação de terras (Sousa, 2008).

Para a identificação e determinação da quantidade de resíduos obtidos nos processos de construção, demolição e reabilitação, existem diferentes metodologias, nomeadamente por cálculo específico por elemento construtivo, ou seja portas, janelas e telhados, por gestão global do edifício e por amostragem, sendo ambos divididos em habitação, pequeno edifício e grande edifício (Caixinhas, 2008).

Caixinhas (2008), com recurso à ferramenta *Waste Tool*, definiu as características de três tipos de edifícios, focando-se na quantidade de resíduos produzidos, na sua composição e na forma mais adequada de proceder à sua triagem, de acordo com o indicado no quadro 2.3.

Quadro 2.3 Quantidades, composição, acondicionamento e triagem de resíduos produzidos em diferentes edifícios (Caixinhas, 2008)

Edifício residencial	Pequeno edifício de escritórios	Grande edifício de escritórios
Quantidade de resíduos		
A produção média de resíduos neste tipo de edifícios é de 63 a 80 kg/m ² (de acordo com a área útil de construção).	A produção média de resíduos neste tipo de edifícios é de 60 a 68 kg/m ² (de acordo com a área útil de construção).	A produção média de resíduos neste tipo de edifícios é de 65 a 70 kg/m ² (de acordo com a área útil de construção).
Composição dos resíduos		
Resíduos minerais: 42%	Resíduos minerais: 23%	Resíduos minerais: 23%
Embalagens: 28%	Embalagens: 28%	Embalagens: 28%
Madeira: 20%	Madeira: 34%	Madeira: 34%
Metal: 5%	Metal: 10%	Metal: 10%
Outros resíduos: 5%	Outros resíduos: 5%	Outros resíduos: 5%
Logística aplicável		
O espaço disponível, geralmente os futuros espaços verdes, para contentores é suficiente para as operações de separação e recolha. Com base nos indicadores anteriores a logística adequada é a deposição centralizada e organizada.	O espaço disponível para contentores é suficiente para as operações de separação e recolha. Com base nos indicadores anteriores a logística adequada é a deposição centralizada e organizada, podendo ser ou não realizada por pisos.	O espaço disponível para as operações de separação e recolha é geralmente reduzido. Com base nos indicadores anteriores a logística adequada é a deposição centralizada e realizada por pisos.

A deposição centralizada (no estaleiro da obra), é organizada segundo um plano de gestão de resíduos em obra para os vários fluxos de resíduos produzidos pelas várias empresas que executam a obra. Pode ser aplicada uma logística centralizada e organizada a nível geral ou uma logística centralizada e organizada por piso ou por frente de especialidade (Ceifa, 2009).

Pode-se também ter uma deposição descentralizada. Neste caso a gestão dos RCD em obra é da responsabilidade de cada uma das empresas envolvidas no processo construtivo. Pode ser aplicada uma logística descentralizada e desorganizada em que os resíduos são misturados na deposição, ou uma logística descentralizada e organizada em que os resíduos são triados na fonte (Ceifa, 2009).

Na figura 2.3 apresenta-se a composição dos RCD de um grande edifício de escritório, onde se verifica que o resíduo com maior representatividade é a madeira (34 %), seguido das embalagens (28 %), inertes (23 %), metal (10 %) e outros resíduos (5 %).

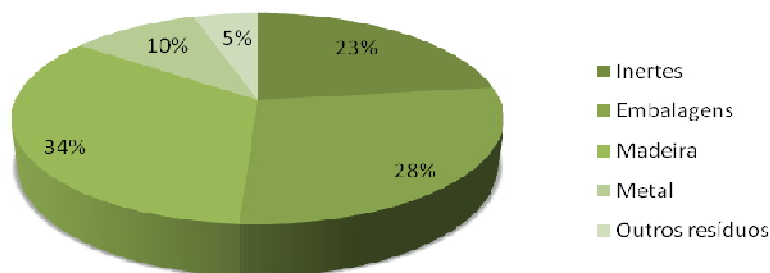


Figura 2.3 Composição dos RCD de um edifício de escritórios (Adaptado de Caixinhas, 2008)

2.1.4 Indicadores de gestão

A gestão de resíduos é muito abrangente, com vários agentes e muito interdependente da evolução tecnológica. É marcada pelo efeito de instrumentos regulamentares e económicos e pelas leis do mercado (Vasconcelos, 2006). Como tal, utilizam-se indicadores para avaliar o desempenho da gestão dos resíduos. Estes indicadores têm como objectivos (Vasconcelos, 2006):

- Identificar áreas problema;
- Corrigir e melhorar as situações menos eficientes;
- Identificar novas oportunidades de actuação;
- Comparar o desempenho de empresas semelhantes;
- Incentivar a população à auto-avaliação dos seus comportamento.

Os indicadores de gestão de resíduos são adequados à quantificação dos RCD no PPGR, sendo especificamente importantes os indicadores médios de produção de resíduos em obras, com a mesma tipologia e adequados à qualidade técnica da obra e grau de fabricação (Caixinhas, 2009).

Em Portugal não existe uma lista publicada de indicadores relativamente aos RCD. Quando são utilizados a nível nacional, os indicadores são de origem espanhola ou até mesmo inglesa.

A elaboração do PPGR é, na realidade, mais do que o cumprimento de um requisito legal; é também um instrumento de gestão da obra e de desempenho ambiental que exige uma percepção inovadora dos fluxos de materiais e de resíduos numa obra, visando avaliar correctamente e explorar em aplicações práticas o seu potencial de redução, reincorporação, reciclagem (Ceifa, 2009).

Uma correcta gestão de RCD permite responder correctamente aos requisitos legais, diminuir os custos de matérias-primas e da gestão de fim de linha dos materiais, diminuir as emissões de CO₂, integrar a política ambiental da instituição e melhorar a imagem da entidade promotora no mercado (Ceifa, 2009).

Para atingir estes objectivos é necessário criar, em obra, as condições favoráveis a uma gestão integrada de materiais e resíduos, como sejam (Ceifa, 2009):

- Em obras de demolição → dar prioridade ao desmonte selectivo, minimizar os impactes locais resultantes das tarefas de demolição, evitar a mistura de materiais durante as

operações de recolha, remoção e armazenamento temporário, evitar a deposição (aterro) de materiais com potencial de reciclagem e maximizar a reutilização desses materiais (no local ou em outras obras);

- o Em obras de construção → organizar um sistema de triagem na fonte e recolha selectiva para os materiais sobrantes. Além disso, devem ser criadas condições para a prevenção e redução de resíduos, como por exemplo: utilização sempre que possível, de soluções construtivas pré-acabadas ou pré-fabricadas, no que diz respeito a processos ou materiais; embalagens – reduzir e reutilizar – contratualizar a retoma e recolha das mesmas com os fornecedores, fazer a separação das embalagens e encaminhá-las para as respectivas fileiras;
- o Tanto em obras de construção, como de desconstrução, criar uma logística eficiente → desenvolver um plano de saída de materiais e resíduos (sistema de contentores de recolha e armazenamento temporário) adequado às várias fases da obra.

2.2 Gestão de RCD

2.2.1 Política e legislação aplicável à gestão de RCD

O enquadramento legislativo associado aos RCD tem vindo a ser progressivamente aperfeiçoado, primeiro com o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, que estabelece o quadro jurídico relativo ao RGGR, e mais recentemente com o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, específico para o sector da construção, que estabelece o novo Regime de Gestão de RCD. O Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2006/12/CE do Parlamento Europeu e a Directiva 91/689/CEE, de 12 de Dezembro do Conselho. A figura 2.4 representa o enquadramento da legislação sobre RCD face à legislação geral de resíduos e à legislação sobre construção, dando origem ao Decreto-Lei que trata do regime de gestão de RCD.



Figura 2.4 Esquema da legislação actual relacionada com os RCD (Caixinhas, 2009)

O Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, vem instituir na construção a obrigatoriedade da gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas compreendendo a prevenção, reutilização, operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação (Sousa, 2008).

Tem como princípios gerais da gestão de resíduos (Artigo 2º), a auto-suficiência, a prevenção e redução, a hierarquia das operações de gestão de resíduos, a responsabilidade do cidadão, a regulação da gestão de resíduos e da equivalência.

Quando houver algo que não esteja regulado por este último, relativamente à gestão de RCD, aplica-se o Decreto-Lei n.º 178/2006.

Como actores importantes, não só durante a fase de execução obra mas também na fase de projecto, tem-se a equipa de projectistas, o dono de obra, a fiscalização, os empreiteiros, entre outros.

A equipa de projectistas é constituída por todos os profissionais envolvidos na elaboração do projecto, ou seja, o arquitecto que desenha o projecto, os engenheiros para os vários equipamentos e necessidades da obra (e.g., estabilidade, águas/esgotos, electricidade, segurança – rede de incêndio, elevadores, higiene e segurança) e os arquitectos paisagistas.

O dono de obra é a pessoa, singular ou colectiva, por conta da qual a obra é realizada.

O fiscal da obra é a pessoa, singular ou colectiva, encarregada do controlo da execução da obra, por conta do dono da obra. A fiscalização pode ser feita pela Inspecção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAOT), bem como às CCDR (Comissões de Coordenação de Desenvolvimento Regional), Câmaras municipais, autoridades policiais ou outra (Ceifa, 2009). Também a obra em si pode ter um fiscalizador, a cargo do dono-de-obra.

O empreiteiro é o empresário em nome individual ou a sociedade comercial que se encontre habilitada para a execução de empreitadas.

O legislador optou por diferenciar as obrigações dos actores envolvidos, estipulando o seguinte:

- a) Obras Públicas (que obrigam à elaboração de um PPGR na fase de projecto – Artigo 10º);
- b) Obras Particulares sujeitas a licenciamento ou comunicação prévia (que obrigam à apresentação de um registo de dados de RCD juntamente com o livro de obra na fase de execução da obra – Artigo 11º);
- c) Obras Particulares isentas de licenciamento e não submetidas a comunicação prévia (cuja gestão cabe à entidade responsável pela gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – Artigo 3º).

Relativamente à responsabilidade pelos RCD, existe uma co-responsabilização de todos os intervenientes no seu ciclo de vida em obra, na medida da respectiva intervenção e nos termos do Decreto-Lei, excepto nos RCD produzidos em obras particulares isentas de licença e não submetidas a comunicação prévia e caso não seja possível determinar o produtor dos RCD. Na figura 2.5 é demonstrado quem é responsável na gestão dos RCD no caso das excepções.

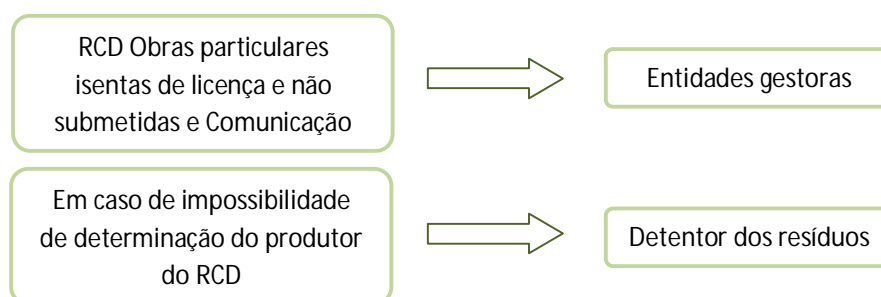


Figura 2.5 Excepções de responsabilidades dos RCD (Adaptado de Borges, 2008 e Caixinhas, 2009)

Os produtores e os operadores de gestão de RCD devem dar ainda cumprimento às disposições legais aplicáveis aos fluxos específicos de resíduos contidos nos RCD, designadamente os relativos

aos resíduos de embalagens, às pilhas e acumuladores, aos equipamentos eléctricos e electrónicos, aos óleos usados, aos pneus usados e aos resíduos contendo polibifenilos policlorados (PCB).

O PPGR tem que ser elaborado na fase de planeamento de uma obra. Requer-se de projectistas e medidores orçamentistas novas competências que lhes permitam apresentar estimativas sobre a quantidade e qualidade de materiais a serem incorporados na obra, resíduos que serão previsivelmente produzidos e orientações sobre como deve ser feita a gestão dos mesmos em obra (Ceifa, 2009).

Num PPGR (Anexo II) deverão constar obrigatoriamente os seguintes elementos:

- a) A caracterização sumária da obra a efectuar, com descrição dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no Artigo 2º e as metodologias e práticas referidas no Artigo 5º;
- b) A metodologia de incorporação de reciclados de RCD;
- c) A metodologia de prevenção de RCD, com identificação e estimativa dos materiais a reutilizar na própria obra ou noutros destinos;
- d) As referências aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD;
- e) A estimativa dos RCD a produzir, da fracção a reciclar ou a sujeitar a outras formas de valorização, bem como da quantidade a eliminar, com identificação LER.

As obras públicas e as obras privadas têm ambas obrigações legais em obra que anteriormente não existiam. A figura 2.6 descreve quais as obrigações que têm que ser realizadas nas obras públicas e nas privadas, de acordo com o regulamentado no Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março.

PPGR – Obras públicas	Registo de dados de RCD – Obras privadas
<p>Acompanha o projecto de execução da obra;</p> <p>Consta informação sobre a obra;</p> <p>Disponível na obra por razões de fiscalização;</p> <p>Executado pelo empreiteiro ou concessionário.</p>	<p>Obras particulares sujeitas a licenciamento ou comunicação prévia nos termos do RJUE;</p> <p>Obrigação do produtor de RCD;</p> <p>Disponível ser mantido conjuntamente com o livro de obra;</p> <p>Anexos: Certificado de recepção do operador e Guias de acompanhamento de RCD.</p>

Figura 2.6 Obrigações em obra (Borges, 2008)

Das alterações instituídas por via do Decreto-Lei n.º 46/2008, destacam-se as seguintes (APA, 2009):

- o A possibilidade de reutilização de solos e rochas não contendo substâncias perigosas, preferencialmente na obra de origem. Caso tal não seja possível, é prevista a reutilização noutras obras para além da de origem, bem como na recuperação ambiental e paisagística

de pedreiras, na cobertura de aterros destinados a resíduos ou ainda em local licenciado pelas câmaras municipais (Decreto-Lei n.º 139/89, de 28 de Abril);

- A definição de metodologias e práticas a adoptar nas fases de projecto e execução da obra que privilegiem a aplicação do princípio da hierarquia das operações de gestão de resíduos;
- A definição de requisitos técnicos mínimos para as instalações de triagem e fragmentação;
- É estabelecida uma hierarquia de gestão em obra que privilegia a reutilização em obra, seguida de triagem na obra de origem dos RCD cuja produção não é passível de prevenir. Caso a triagem no local de produção dos resíduos se demonstre inviável, a triagem poderá realizar-se em local afecto à obra. Na base da hierarquia, está o encaminhamento dos RCD para operadores licenciados para o efeito;
- É estabelecida a obrigação de triagem prévia à deposição dos RCD em aterro;
- A introdução de uma taxa de gestão de resíduos específica para a deposição de inertes de RCD, de valor inferior ao previsto no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, de forma a ajustar o referido instrumento tributário ao forte condicionamento criado pela concorrência dos agregados resultantes da actividade extractiva;
- A definição de uma guia de transporte de RCD, tendo em conta as especificidades do sector, de forma a obviar os problemas manifestados relativamente à utilização da guia de acompanhamento de resíduos, prevista na Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio;
- A dispensa de licenciamento para determinadas operações de gestão, nos casos em que não só o procedimento de licenciamento não se traduzia em mais-valia ambiental, como constituía um forte obstáculo a uma gestão de RCD consentânea com os princípios da hierarquia de gestão de resíduos;
- A aplicação de RCD em obra condicionada à observância de normas técnicas nacionais ou comunitárias;
- A obrigação de emissão de um certificado de recepção por parte do operador de gestão dos RCD.

O PPGR pode ser alterado pelo dono da obra na fase de execução, sob proposta do produtor de RCD, ou, no caso de empreitadas de concepção/construção, pelo adjudicatário com a autorização do dono da obra, desde que a alteração seja devidamente fundamentada (Ceifa, 2009).

O PPGR deverá, ainda, estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra (Ceifa 2009).

Os processos associados à gestão dos RCD são, como indicado esquematicamente na figura 2.7, os seguintes:

- A reutilização de materiais, quer na própria obra, quer em outros locais, por exemplo, tijolos, telhas, vigas de madeira, portas, janelas, entre outros;
- A valorização de RCD, através da triagem e reciclagem também em obra e/ou em outros locais. São objecto de triagem em obra com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e

fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização. Por exemplo, através de triagem e britagem de betão resultam britas e areias; o metal e o plástico podem ser fundidos e utilizados como substitutos ou acessórios aos materiais primários;

- o A deposição de RCD em aterro, como última opção.

Quando se fala em outros locais está-se a referir, por exemplo, a recuperação ambiental e paisagística de pedreiras, a cobertura de aterros destinados a resíduos e/ou um local licenciado pela câmara municipal.

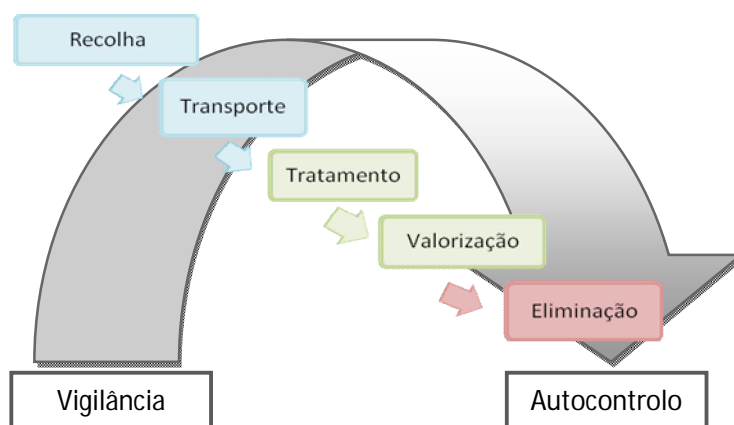


Figura 2.7 Tarefas de gestão dos RCD (CEIFA, 2009, vide IGAOT, 2004)

De acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, as operações de valorização são descritas segundo o código R1 a R13 e as operações de eliminação com o código D1 a D15 (Anexo III).

De acordo com a hierarquia de prioridades estabelecida pela UE para a gestão dos resíduos, a prioridade em obra é sempre a reutilização e triagem dos resíduos. Nos casos em que não possa ser efectuada a triagem dos RCD na obra ou em local afecto à mesma, o respectivo produtor é responsável pelo seu encaminhamento para um operador de gestão de resíduos licenciado (figura 2.8).

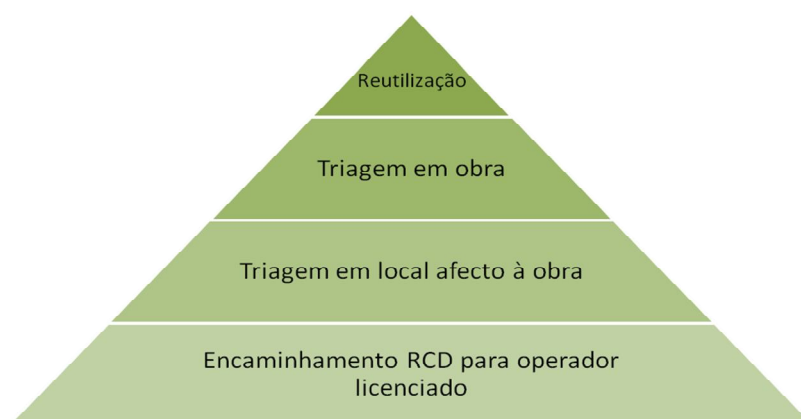


Figura 2.8 Hierarquia de gestão na obra (Borges, 2008)

Para os resíduos cuja triagem e tratamento são realizados fora de obra, são necessárias guias de acompanhamento dos RCD (GARCD) para o transporte, que se regem pela Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho. O Anexo I desta Portaria é utilizado quando os RCD são provenientes de um único produtor/detentor e se houver mais do que um movimento de resíduos por dia. O Anexo II utiliza-se quando os RCD são provenientes de mais do que um produtor/detentor da mesma obra por dia.

Após a recepção destes resíduos, é necessário enviar no prazo de 30 dias uma cópia da GARCD ao produtor ou detetor dos resíduos (local de origem), exemplificando-se na figura 2.9 o processo descrito.

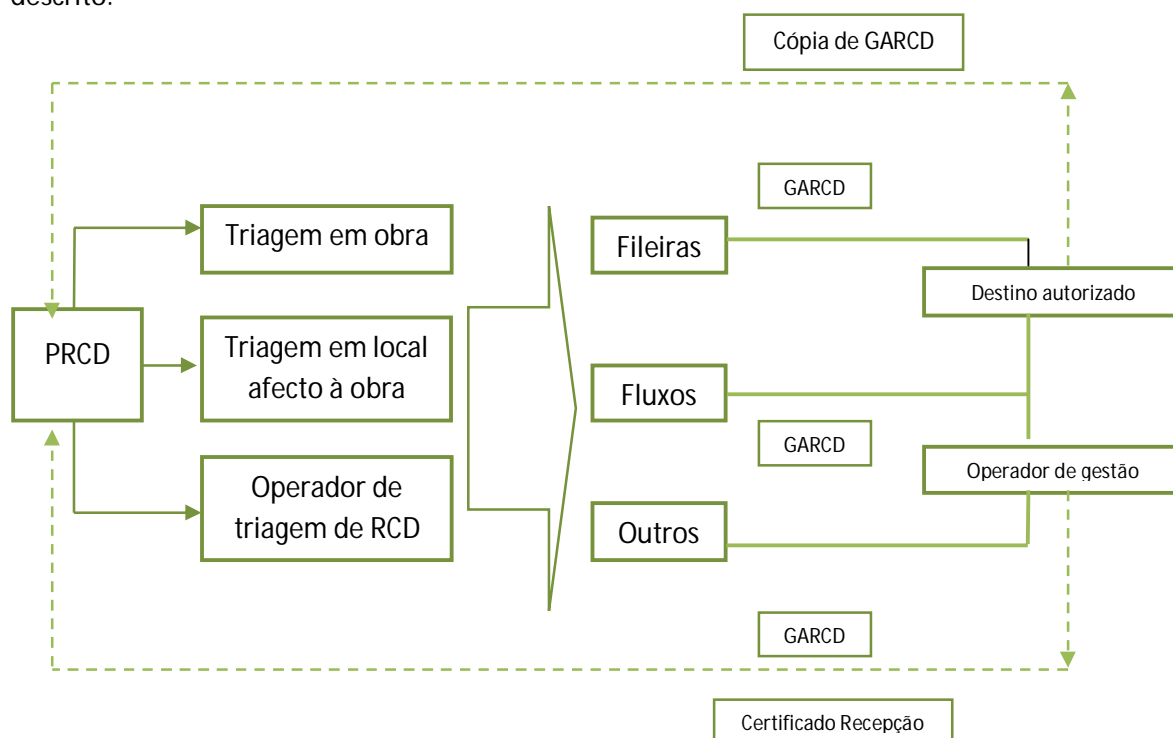


Figura 2.9 Guia de Acompanhamento de RCD (Borges, 2008)

Relativamente aos resíduos triados e destinados a reutilização na obra, são considerados materiais e deixam de ter o estatuto de resíduo, apresentando-se a figura 2.10 para a relação da GARCD de acordo com o seu estatuto.

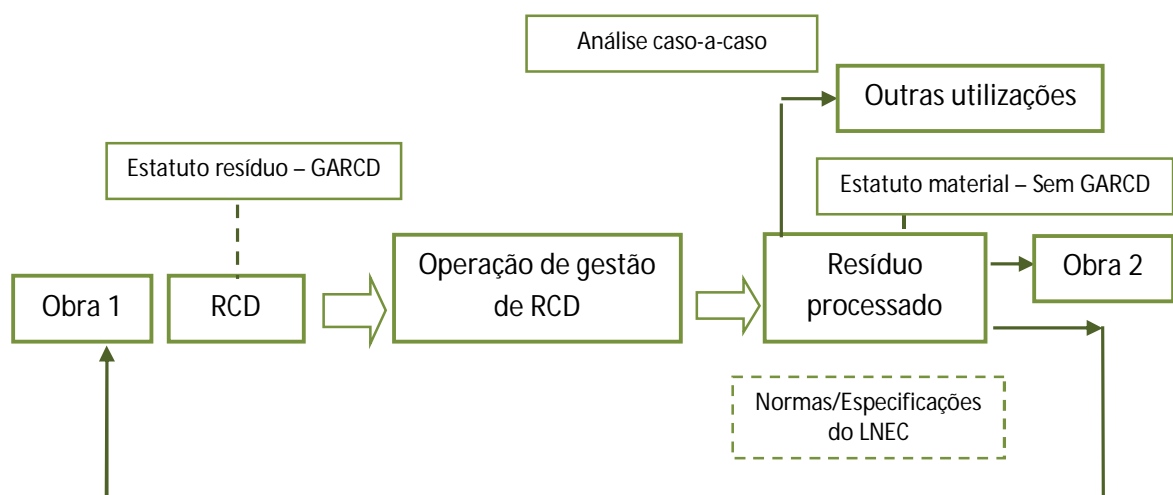


Figura 2.10 Utilização de RCD em obra (Estatuto resíduos/sub-produto) (Borges, 2008)

Destaca-se ainda a obrigatoriedade do cumprimento do Código dos Contratos Públicos (CCP), o Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, e do Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE), a Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro.

No CCP salientam-se os seguintes artigos:

- Artigo 43º: o projecto de execução deve ser acompanhado de vários elementos, entre os quais, o PPGR;
- Artigo 394º: as condições de recepção da obra estão dependentes da vistoria, devendo o modo como foi executado o PPGR, constar do respectivo Auto. Ainda que se considere a obra tacitamente recebida, poderá sempre existir lugar a sanções nos termos da legislação aplicável;
- Artigo 395º: Caso o dono da obra não ateste a correcta execução do PPGR, considera-se que a obra não está em condições de ser recebida, devendo tal condição ser declarada no Auto de recepção provisória lavrado no âmbito da vistoria.

Relativamente ao RJUE, salienta-se o seguinte:

- Vários artigos implicam: a salvaguarda do disposto no Decreto-Lei nº 46/2008 constitui uma das condições fixadas pela entidade licenciadora, a observar na execução da obra;
- Artigo 86º: a limpeza da área em consonância com o regime da gestão de RCD nela produzidos no acto de conclusão da obra condição da emissão do alvará de autorização de utilização ou da recepção provisória das obras de urbanização;
- Artigo 54º – Excepção: se prestada uma caução para garantia da execução desta operação.

O extinto Instituto dos Resíduos (INR) estabeleceu em Novembro de 2005 um contrato com o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), tendo como objectivo a elaboração de quatro especificações técnicas sobre RCD e respectivas aplicações. Estas traduzem as utilizações potenciais mais comuns no sector da construção civil, e irão permitir dar resposta às principais necessidades dos operadores e agentes do sector (AICOPA, 2007). Estas quatro especificações enquadram o emprego de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos (E471 – 2006), em misturas betuminosas a quente em central (E472 – 2006), em camadas não ligadas de pavimentos (E473 – 2006) e em aterro e camada de leito de infra-estruturas de transporte (E474 – 2006).

Na utilização em obra de RCD reciclados, como betão, misturas betuminosas, argamassas, materiais argilosos (e.g. telhas, ladrilho), entre outros aplicam-se as Normas Técnicas Nacionais e Comunitárias, sendo que na ausência destas são aplicadas as especificações do LNEC (Fonseca, 2008).

No entanto, há ainda um longo caminho a percorrer no sentido de encontrar soluções de reutilização dos resíduos inertes resultantes da triagem dos RCD, havendo necessidade de se efectuarem esforços conducentes à normalização da utilização destes materiais em obras geotécnicas (AICOPA, 2007).

Aquando do transporte de RCD, é obrigatório enviar uma cópia da GARCD e do certificado de recepção do operador de gestão, não só para o produtor dos RCD mas também para alimentar o Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER). Deste modo, pode-se aferir informação relativa a gestão de resíduos, nomeadamente de quantitativos e destinos dos resíduos produzidos a nível nacional (APA, 2009) (figura 2.11).

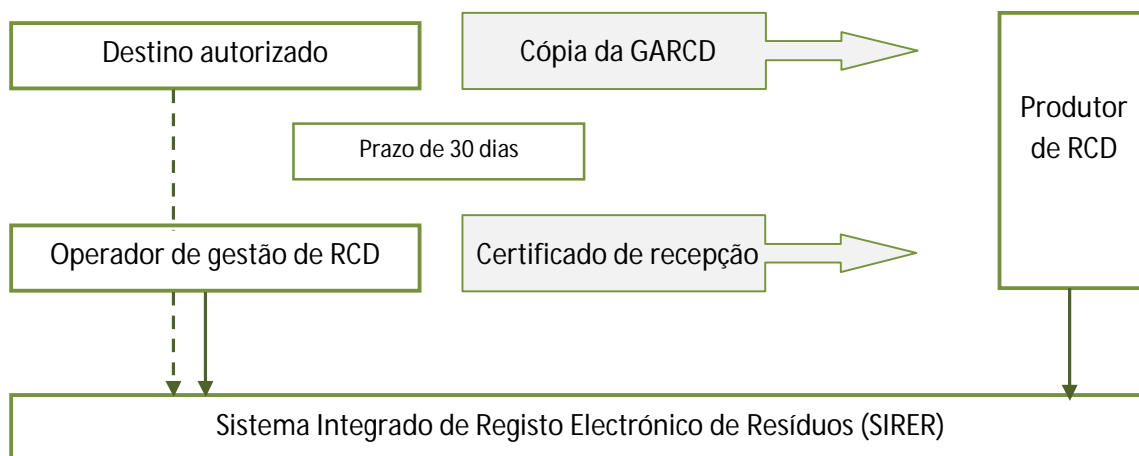


Figura 2.11 Dever de informação (Borges, 2008)

Relativamente à legislação de aterros para resíduos inertes de construção e demolição, salienta-se:

- Em Pedreiras: Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro; Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de Maio;
- Outros Locais: Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de Maio.

A taxa da gestão de resíduos, nos termos do RGGR, é de 2 €/t, para os resíduos resultantes dos produtos introduzidos em mercado cuja gestão esteja a cargo de sistemas de fluxos específicos de resíduos, individuais ou colectivos, e que através destes sistemas não sejam encaminhados para reutilização, reciclagem ou valorização, ou seja, que tenham como destino final o aterro; e de 5 €/t para os RCD inertes depositados em aterro.

2.2.2 Obrigações e práticas de gestão a serem seguidas pelos diferentes actores

A conduta dos produtores e/ou detentores de RCD terá, necessariamente, de ter como base os seguintes princípios (AICOPA, 2007):

- Prevenção no fluxo de RCD, com necessidade de redução da produção de resíduos em cada fase do processo de construção até à execução final da obra, mediante princípios de responsabilidade de gestão correcta por quem os origina;
- Recolha de RCD em contentores apropriados de forma a salvaguardar a protecção da saúde e do ambiente;
- A triagem sempre que possível ser realizada em obra e caso não possa, o produtor ou detentor proceder ao encaminhamento para uma unidade de triagem licenciada, com atenção para a posterior reciclagem e/ou valorização;
- Promover a reutilização sempre que tecnicamente possível;
- Operações de gestão (triagem, armazenamento, valorização ou eliminação) efectuados por operadores licenciados.

A figura 2.12 demonstra que as obrigações não se aplicam apenas às obras públicas mas também às particulares.

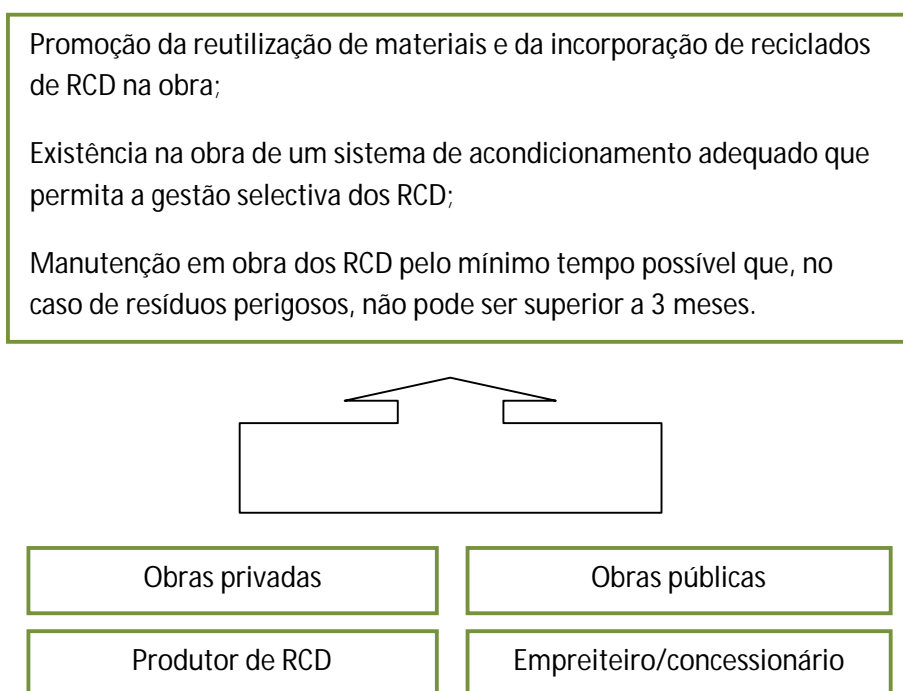


Figura 2.12 Obrigações dos produtores de RCD em obra (Borges, 2008)

De seguida descreve-se alguns requisitos mínimos do processo de armazenagem e de triagem e também da operação de reciclagem em obra.

Para a realização do processo de armazenagem e de triagem são imprescindíveis alguns requisitos técnicos mínimos, nomeadamente (Fonseca, 2008):

- 1.Vedação;
- 2.Sistema de controlo de admissão;
- 3.Sistema de pesagem com báscula;
- 4.Sistema de combate a incêndios;
- 5.Zona de armazenagem/triagem coberta, com piso impermeabilizado, sistemas de recolha e drenagem de águas pluviais, de lavagem e de derrames, dotado de separadores de óleos e gorduras, quando aplicável;
- 6.Utilização de contentores adequados e identificados para o armazenamento selectivo de resíduos perigosos, incluindo resíduos de alcatrão, e para papel/cartão, madeiras, metais, plásticos, vidro, cerâmicas, resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos, embalagens, betão, alvenaria, materiais betuminosos e de outros materiais destinados a reutilização, reciclagem ou outras formas de valorização.

A figura 2.13 reforça a ideia da obrigação de triagem.

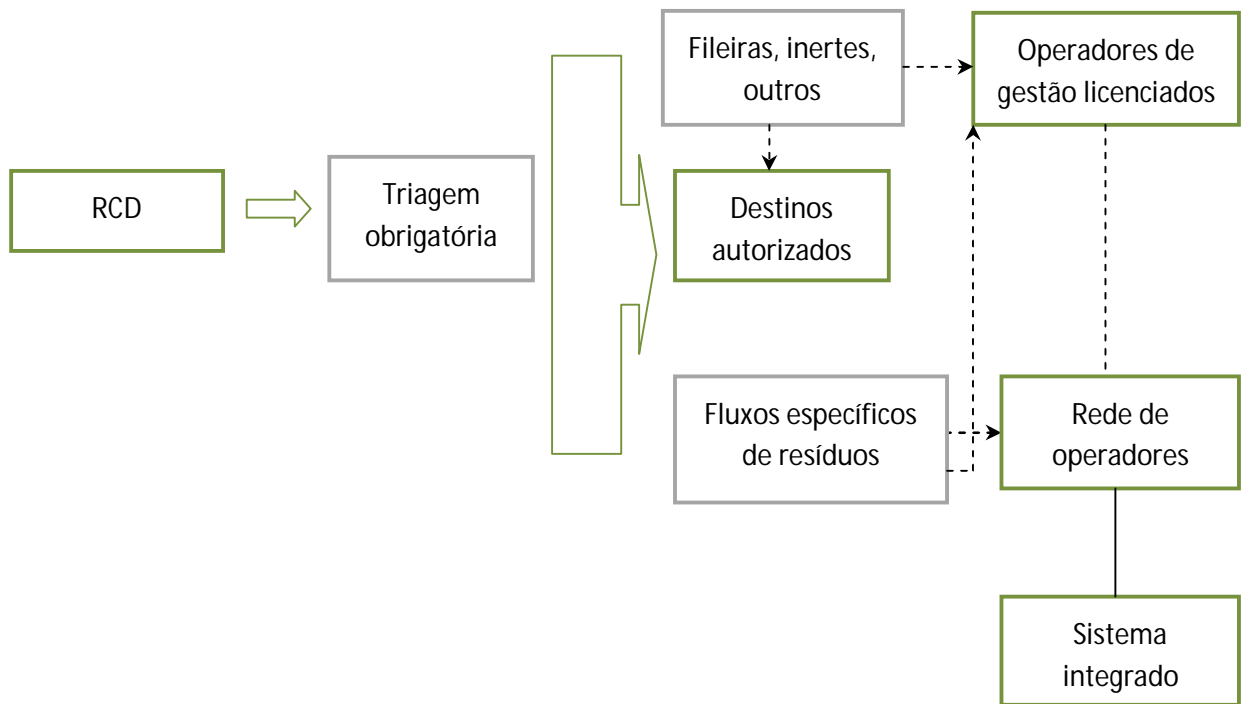


Figura 2.13 Reforço das obrigações de triagem (Borges, 2008)

Após a triagem os materiais podem, inclusive, ser britados *in situ*, com uma unidade móvel (figura 2.14) apropriada para o efeito (Costa, 2006/07). É de salientar que para haver esta britagem no local de obra é necessário um estaleiro com grandes dimensões, sendo esta uma situação difícil para a maioria dos locais de obra. Também a obra em si tem que ser de grandes dimensões, não sendo adequada a pequenas obras.

Uma unidade móvel de britagem pode produzir 60-70 t/h de agregados a partir de RCD – tipicamente betão armado – com granulometria extensa 0/56 mm, após separação de metais (Costa, 2006/07).



Figura 2.14 Unidade móvel de britagem (Costa, 2006/07)

A operação de triagem reveste-se de especial importância neste fluxo de resíduos uma vez que é da sua eficiência que depende grandemente a possibilidade de valorização dos diversos fluxos de

resíduos dela resultantes, como sejam os resíduos de madeira, de vidro, de plástico, de metais ferrosos e não ferrosos e os inertes (AICOPA, 2007).

Relativamente à operação de reciclagem em obra, esta também tem que seguir certos requisitos técnicos mínimos, tais como (Fonseca, 2008):

1. Vedação;
2. Sistema de controlo de admissão;
3. Sistema de pesagem com báscula;
4. Zona para prévia armazenagem, coberta e com piso impermeabilizado, dotada de sistema de recolha e encaminhamento para destino adequado de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos e, quando apropriado, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras;
5. Zona de reciclagem, impermeabilizada, equipada com sistema de recolha e encaminhamento para destino adequado de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos e, quando apropriado, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras.

Para os processos de reciclagem e reutilização, é muito produtivo fazer uma demolição selectiva. Esta torna estes processos eficazes, sendo que a mão-de-obra tem a triagem facilitada. Na figura 2.15 apresentam-se dois exemplos de equipamentos utilizados na demolição selectiva.

Os resíduos resultantes da demolição primária têm que ser reduzidos no seu tamanho de modo a facilitar o transporte para a reciclagem. Para o efeito usam-se pulverizadores de betão, hidráulicos e mecânicos, para separar o betão das armaduras. Por outro lado, ao ser executada no local da demolição, esta operação reduz custos de transporte e contaminação (Costa, 2006/07).

A qualidade dos reciclados está dependente dos métodos utilizados no desmantelamento/demolição de infra-estruturas (Costa, 2006/07).



Figura 2.15 Equipamentos utilizados na demolição selectiva (Costa, 2006/07)

Desde 1984 que na Holanda, se realizam testes e pesquisas, para se proceder à aprovação e controlo da utilização de betão e alvenaria reciclados, como agregados, tendo estes estudos permitido já a formulação das seguintes regulamentações (Pereira, 2009):

- O constituinte principal, o agregado de betão, precisa de representar mais de 95% do total do material. Restringe-se a 5% a parcela de materiais secundários, como tijolo de argila, betão leve, betão celular, material cerâmico e argamassa de assentamento e revestimento (com a exclusão de gesso ou qualquer material que o contenha). Finalizando, nada mais que 1% do agregado do betão moído pode apresentar madeira, papel, vidro, têxteis, materiais betuminosos, entre outros;
- O constituinte principal, o agregado de alvenaria, precisa representar mais de 65% do total do material. Para os materiais secundários os valores limites são de 20% para o betão leve, 10% para o betão celular, 20% para materiais cerâmicos e 25% para argamassa de alvenaria. O gesso e materiais que o contenham são excluídos.

Quantidades crescentes de materiais reciclados estão a ser usados na construção em todo o mundo como suplemento dos agregados naturais (e.g. britas, areias e cascalhos), destacando-se os seguintes exemplos (Costa, 2006/07):

- Alemanha: 50 milhões de t/ano de agregados reciclados num total de 650 milhões de toneladas;
- Reino Unido: 55 milhões de t/ano dum total de 200 milhões de toneladas de agregados;
- EUA: 250 a 300 milhões de t/ano – corresponde a uma taxa de valorização de 20 a 30%;
- Dinamarca e Holanda: taxas de valorização atingem os 90-95%.

Em Portugal estas técnicas foram utilizadas com sucesso em grandes obras de demolição, como sejam o caso da Expo 98, de uma fábrica de adubos do Barreiro, da Fábrica da Portucel Recicla (Mourão, figura 2.16) e do Estádio da Luz.



Figura 2.16 Resíduos da demolição da fábrica Portucel Recicla em Mourão (Costa, 2006/07)

Em Outubro de 2008, desenrolou-se uma operação nacional de controlo dos RCD, com a participação da IGAOT e do Serviço de Protecção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana (SEPNA/GNR). Foram realizadas 324 inspecções, tendo sido autuadas cerca de 60 empresas responsáveis por ilegalidades na gestão deste fluxo de resíduos, desde produtores, transportadores e operadores de gestão, número que poderá aumentar ainda com o apuramento da co-responsabilidade das empresas associadas às ilicitudes detectadas (IGAOT, 2008).

Na sequência desta acção constatou-se que o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, que entrou em vigor em Junho do mesmo ano das inspecções, bem como a demais legislação relacionada estava, de facto, ainda longe de ser cumprida.

De acordo com a IGAOT (2008), algumas das infracções mais comuns detectadas (quadro 2.4) passaram por operadores associados a descargas ilegais, incumprimento em garantir destinos adequados, inexistência de acondicionamento adequado, incumprimento dos requisitos mínimos nas unidades de triagem e fragmentação, falta de registo em obra e falta de registo no SIRER.

Face à situação apurada, a IGAOT continuará a desenvolver controlos regulares à gestão de RCD de forma a disciplinar este problemático fluxo de resíduos. Para além da realização de acções de controlo, a IGAOT, em conjunto com APA, tem-se desdobrado em inúmeras acções de sensibilização e esclarecimento da legislação sobre RCD, direccionadas a produtores e operadores de gestão de RCD, bem como às autoridades policiais da GNR/SEPNA (IGAOT, 2008).

Quadro 2.4 Infracções mais comuns às inspecções realizadas para o ano de 2004 (IGAOT, 2004)

Principais infracções	Enquadramento legal	Número
Ausência de Autorização Prévia para operação de resíduos	p.p. pelo n.º 1 do artigo 20º do Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro	5
Inexistência de registo actualizado dos resíduos envolvidos numa operação de gestão de resíduos	p.p. pelo artigo 16º e n.º 2 do artigo 20º do Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro	5
Inexistência de guias de acompanhamento para as operações de transporte de resíduos	p.p. pelo n.º 1 do artigo 15º n.º 1 do artigo 20º do Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, conjugado com o n.º 1 do artigo 5º da Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio	7
Incumprimento do dever de assegurar um destino final adequado para os resíduos, pelo respectivo responsável	p.p. pelo n.º 1 do artigo 6º e n.º 1 do artigo 20º do Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro	5
Início da exploração de aterro sem licença de exploração, sem prestação de garantia financeira e da subscrição, por parte do operador e sem seguro de responsabilidade civil extracontratual	p.p. pelo artigo 16º e alínea b), n.º 1 do artigo 45º do Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de Maio	1

2.2.3 RCD em obra e seus destinos

Durante a fase de planeamento de obra, é importante ter em conta quais os impactes e processos inerentes à obra (figura 2.17).

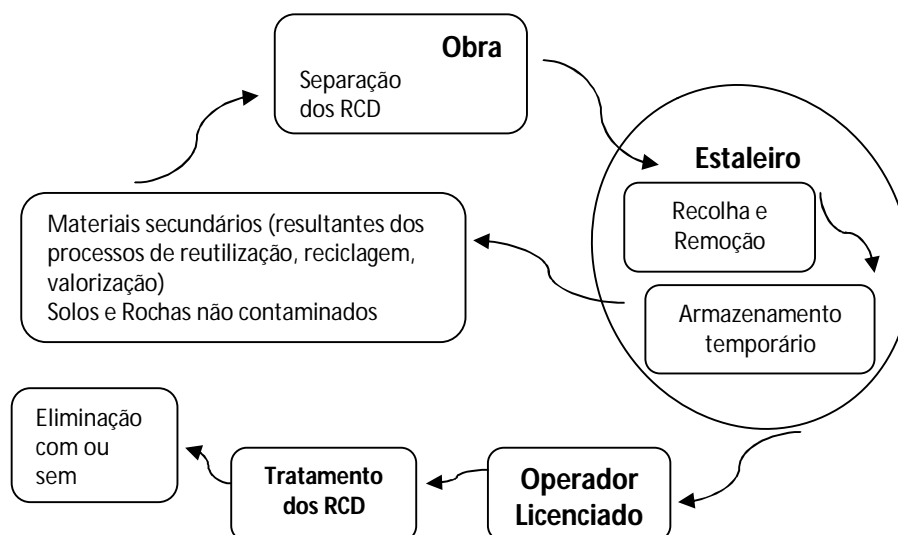


Figura 2.17 Impactes na obra (Caixinhas, 2008)

O quadro 2.5 demonstra algumas das possibilidades de utilização dos RCD, resultantes do processo de triagem e sua consequente reciclagem.

Quadro 2.5 Algumas possibilidades de utilização de RCD (Sousa, 2008)

Agregados resultantes de betão e argamassa, alvenaria e cerâmicos (qualidade muito variável)	<ul style="list-style-type: none"> - Enchimentos - Bases para pavimentos - Produtos para alvenaria - Betões com agregados reciclados - Argamassa com agregados reciclados
Asfalto	<ul style="list-style-type: none"> - Pavimentos rodoviários
Madeira	<ul style="list-style-type: none"> - Derivados de madeira - Ajardinamentos e enchimentos - Componentes
Metais	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes semelhantes - Reciclagem
Vidro	<ul style="list-style-type: none"> - Agregados - Eventual reciclagem
Solos	<ul style="list-style-type: none"> - Aterros - Tratamento paisagístico

Actualmente, está a ser desenvolvido um manual europeu sobre RCD, designado Projecto WAMBUCO (European Waste Manual for Building Construction), ao nível inter-comunitário com a colaboração da Alemanha, Dinamarca, Espanha, França e Portugal. O objectivo é abordar a gestão dos RCD na indústria da construção civil de um ponto de vista transversal, por forma à identificação qualitativa e quantitativa dos RCD produzidos, a sua relação com os materiais e tecnologias construtivas, a transposição para indicadores de referência e as boas práticas de construção (IGAOT, 2004).

De acordo com a mesma fonte, o projecto teve início em 2002, sendo financiado pelo Programa CRAFT do 5º Programa Quadro da Comissão Europeia, com a colaboração, através de parcerias, de pequenas e médias empresas (PME) do sector de construção dos cinco países referidos. Pretende-se com este manual, através das suas orientações em termos da implementação de procedimentos de gestão de RCD (*i.e.* boas práticas e tecnologias mais limpas), que os projectos e a execução das obras de construção possam ter um menor impacte sobre o ambiente.

A maior parte dos resíduos municipais na União Europeia são enviados para deposição em aterros (45 %). No entanto, uma percentagem cada vez mais elevada de resíduos municipais é objecto de reciclagem ou compostagem (37 %) ou incineração com valorização energética (18 %) (EEA, 2009b).

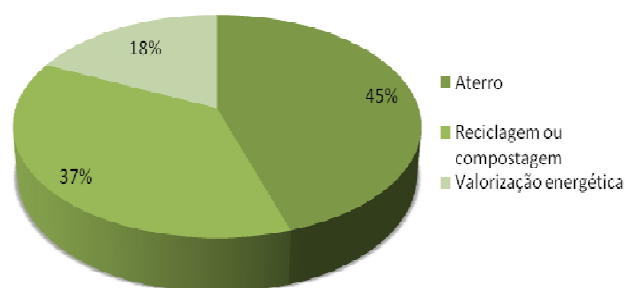


Figura 2.18 Destino final de resíduos municipais na União Europeia (EEA, 2009b)

Segundo Pereira (2009), o principal destino actual dos RCD produzidos em Portugal é o aterro, sendo que 100% dos resíduos de vidros e isolamentos vão para este destino. Também os inertes, os plásticos e os resíduos de estrada atingem valores acima dos 85% de deposição em aterro (quadro 2.6).

Quadro 2.6 Destino dos RCD em Portugal (em percentagem de massa) (Pereira, 2009)

	Reutilização (%)	Reciclagem (%)	Incineração (%)	Aterro (%)
Betão, tijolos, azulejos, alvenarias (inertes)	15	0	0	85
Madeira	10	30	30	30
Papel, cartão	0	20	30	50
Vidro	0	0	0	100
Plásticos	0	10	5	85
Metais (aço incluído)	10	60	0	30
Isolamentos	0	0	0	100
Outros resíduos	0	10	5	85
Solo, pedras	40	0	0	60
Resíduos de estradas (asfalto, betuminoso)	10	0	0	90

A Valnor – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A., sistema multimunicipal de gestão de resíduos dos municípios do Alentejo Norte, inaugurou, em Março de 2008, a Estação de Transferência, Triagem e Tratamento de Resíduos de Construção e Demolição de Portalegre. Esta infra-estrutura é parte integrante do projecto de recolha, tratamento e valorização de RCD, que está a ser desenvolvido e implementado pela Valnor, em parceria com a Associação de Municípios do Norte Alentejano. Esta tem como objectivo reduzir a quantidade deste tipo de resíduos depositados em aterro, bem como diminuir o consumo de recursos naturais, através da produção de materiais para a construção reciclados e com baixo custo (EGF, 2008).

Além da Estação de Portalegre, encontra-se já terminada uma infra-estrutura idêntica localizada em Castelo de Vide tendo sido inaugurada em Abril de 2008 e, em fase final de construção, estão as de Campo Maior, Ponte de Sôr, Gavião e Avis. Também já concluídos, e em funcionamento desde Agosto de 2006, encontram-se os dois Aterros de Resíduos de Construção e Demolição, localizados em Ponte de Sôr e Campo Maior, nos quais foram depositados, até Dezembro de 2007, cerca de 7280 toneladas de inertes (EGF,2008).

O processamento dos RCD tendo em vista a produção de materiais reciclados para a construção civil ocorrerá nestas Estações com recurso a equipamentos móveis, instalados nas próprias instalações, nomeadamente a britadeira e o crivo. Estas infra-estruturas encontram-se localizadas geograficamente para que a deposição dos RCD, por parte de qualquer produtor, não implique um transporte superior a 25 km (EGF,2008).

Actualmente em Portugal existe uma empresa, a MATREC (Material Recycling), que comercializa materiais com uma determinada percentagem de matéria reciclada. Esta empresa encontra-se associada ao projecto *Remade In Portugal*, que promove a utilização desses novos materiais na produção de peças de design industrial. A MATREC caracteriza-se como uma base de dados de eco-design, dedicada aos materiais reciclados e ao seu uso no mundo da indústria, da construção civil e do design. É um instrumento e também um serviço de divulgação e de informação que tem como objectivo uma actualização constante sobre novos materiais e produtos reciclados, a promoção para o uso de materiais reciclados em substituição parcial ou total dos materiais virgens, o apoio aos projectos pro-ambientais (quer a nível de produtos quer a nível de serviços) e a publicação de informações sobre a produção de materiais e produtos (MATREC, 2009).

Como eco-materiais tem por exemplo, alumínio, cimento e betão, tijolos, telhas, moldes, isolantes, madeiras e substitutos, inertes, entre outros. Tem também uma gama de eco-produtos, podendo a decoração da casa possuir material reciclado, tornando-se não só uma construção amiga do ambiente como também o próprio interior (MATREC, 2009).

2.2.4 Mercado de RCD

O Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, contempla o mercado de resíduos. Este tem como objectivo a comercialização de resíduos de forma organizada estimulando assim a oferta e procura destes bens, bem como a sua reutilização, reciclagem e valorização, despromovendo a procura de matérias-primas primárias. O mercado tem que respeitar as normas destinadas à protecção do ambiente e da saúde pública. Este visa a estimulação da participação dos sectores económicos que produzem os resíduos. A utilização deste tipo de mercados é voluntária.

Decorrente deste Decreto-Lei surge o Despacho n.º 24 672/2006, de 30 de Novembro, que cria o Grupo de Trabalho do Mercado Organizado dos Resíduos (GTMOR), composto por representantes do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e do meio académico, cujas competências centram-se designadamente, na concepção do modelo económico e operacional e do figurino institucional a adoptar, bem como na preparação dos textos normativos que se revelem necessários à sua boa execução (APA, 2009).

Mais recentemente saiu o Decreto-Lei n.º 210/2009, de 3 de Setembro, que regulamenta o mercado organizado de resíduos, estabelecendo o regime de constituição, gestão e funcionamento deste mercado, bem como as regras aplicáveis às transacções nele realizadas e aos respectivos operadores.

O referido Decreto-Lei vem ainda suprir as necessidades de regulação no âmbito do acompanhamento e controlo, por parte da administração, das actividades das entidades gestoras de mercados organizados de resíduos, assim como da articulação entre as plataformas electrónicas dos mercados organizados e a plataforma SIRAPA (Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente), que integra o antigo SIRER, previsto também no regime geral da gestão de resíduos.

No mercado podem ser transaccionados, unicamente para valorização, resíduos de todas as categorias, com excepção dos resíduos definidos como perigosos pelo RGGR. Os produtores e operadores de resíduos acedem a esses mercados, lançando as suas ordens de compra ou venda de resíduos. O funcionamento depende de autorização a conceder pela APA (AICCOPN, 2009).

A fiscalização do cumprimento do presente diploma compete à IGAOT, à Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), à Direcção-Geral de Alfândegas e dos Impostos Especiais sobre o Consumo (DGAIEC) e às autoridades policiais. Compete ainda à IGAOT a instrução dos processos de contra-ordenação instaurados no âmbito deste Decreto-Lei, bem como a aplicação das correspondentes coimas e sanções acessórias (AICCOPN, 2009).

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

Tendo em consideração o objectivo de avaliar as alterações provocadas com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, a nível de documentação, adaptações nos projectos e empreitadas, gestão dos resíduos em obra (*i.e.* processo de triagem e reaproveitamento de material), necessárias à implementação do PPGR, optou-se por utilizar um método qualitativo de análise, mediante a realização de entrevistas a actores-chave no processo.

As entrevistas têm várias vantagens como, por exemplo, a flexibilidade no tempo de duração, a possibilidade do entrevistado se exprimir oralmente, oportunidade para questionar e aprofundar, e permitem a recolha de um elevado número de dados diversificados (Costa, 2004/05). Como principais desvantagens destacam-se a possível falta de experiência do entrevistador, a limitação quanto ao número de sujeitos a entrevistar, a disponibilidade de tempo e os custos elevados se a localização ou o número de entrevistados for grande. Há também a incerteza da fiabilidade do entrevistador, do guião e dos participantes.

As entrevistas têm como características a possibilidade de diversidade relativamente às questões e respostas, maior eficácia de resposta, interacção directa, reformulação constante, e um papel activo da parte do entrevistador com oportunidade para aprofundar (Costa, 2004/05).

A entrevista pode ser individual ou em grupo, ambas presenciais. Pode também ser via telefónica, social (ocasião informal e descontraída), ou de painel (uma pessoa é entrevistada por várias pessoas em conjunto) (Costa, 2004/05). No caso particular desta dissertação optou-se por fazer uma entrevista individual visto que existem vários grupos de actores intervenientes no PPGR que, devido à sua actividade profissional, dificilmente se conseguiriam reunir todos para uma entrevista em grupo.

Existem vários tipos de entrevistas, as não estruturadas, as semi-estruturadas e as estruturadas (Costa, 2004/05). De acordo com o mesmo autor, a primeira é uma entrevista aberta, em que o entrevistador propõe um tema e que se desenvolve com o decorrer de uma conversa. O entrevistador tem um documento com as linhas orientadoras, sendo que encoraja e orienta a participação do entrevistado. A entrevista semi-estruturada caracteriza-se pela existência de um guião previamente preparado que serve de eixo orientador ao desenvolvimento da entrevista, não havendo uma rigidez nas questões. Com este tipo de entrevista, pretende-se garantir uma participação de diversas pessoas para o mesmo tipo de questões. O desenvolvimento da entrevista vai-se adaptando ao entrevistado, o que provoca um grau de flexibilidade na exploração das questões. As entrevistas estruturadas são constituídas por um grupo de questões fechadas, o que garante uma maior uniformidade no tipo de informação recolhida. As categorias de resposta estão previamente definidas e a avaliação destas durante a entrevista é reduzida.

Estes tipos de entrevistas adequam-se consoante o objectivo de estudo, conforme demonstrado no quadro 3.1.

Atendendo aos objectivos desta investigação seleccionou-se como ferramenta de análise a entrevista semi-estruturada.

Quadro 3.1 Tipo de entrevista de acordo com o objectivo de estudo (Costa, 2004/05)

Estudo	Entrevista		
	Não estruturada	Semi-estruturada	Estruturada
Controlo			
Verificação			
Aprofundamento			
Exploração			

Quanto aos actores-chave a entrevistar, e após a análise cuidada da legislação em vigor, identificaram os seguintes principais grupos de intervenientes: donos de obra (câmaras municipais), projectistas, empreiteiros, operadores de resíduos e fiscalizadores de obra. Os três primeiros grupos são os que mais influência têm na elaboração/cumprimento deste tipo de planos.

Tendo em consideração os recursos financeiros e o tempo disponível para a realização desta dissertação, aproveitaram-se alguns contactos privilegiados, pessoais ou por indicação de alguns docentes do DCEA/FCT, para seleccionar um conjunto de actores-chave a entrevistar. Dos vários contactos estabelecidos foi possível a concretização de 19 entrevistas, distribuídas de acordo com o indicado no quadro 3.2. Por razões de confidencialidade os organismos são apresentados por números e não pelos respectivos nomes.

Quadro 3.2 Actores entrevistados

Câmara Municipal	Projectista	Empreiteiro	Operador de resíduos	Fiscalização
Câmara 1	Projectista 1	Empreiteiro 1	Operador 1	Fiscalização 1
Câmara 2	Projectista 2	Empreiteiro 2	Operador 2	Fiscalização 2
Câmara 3	Projectista 3	Empreiteiro 3	Operador 3	
Câmara 4	Projectista 4	Empreiteiro 4	Operador 4	
		Empreiteiro 5		

As questões seleccionadas para as entrevistas foram diferentes para cada um destes grupos, tendo em consideração o seu papel no processo da implementação do PPGR, as suas funções e grau de envolvimento na obra e na gestão dos RCD. Contudo, algumas questões foram comuns ou muito semelhantes, nomeadamente as que se relacionam com a caracterização do entrevistado, com a legislação e triagem em obra.

No Anexo IV encontra-se os exemplares do guião utilizado em cada uma das entrevistas realizadas aos cinco grupos de entrevistados.

Com este tipo de entrevista conseguiu-se perceber o que alterou nos projectos/empreitadas, se realmente estão a fazer cumprir a legislação, se há uma maior preocupação a nível ambiental.

Devido à carga laboral dos entrevistados, foi feita uma deslocação até aos locais de trabalho, para uma entrevista presencial, sendo o caso de nove dos entrevistados. Nos casos em que tal não foi possível (dez entrevistados), recorreu-se ao telefone e/ou ao e-mail.

Após as entrevistas foi feita uma análise de conteúdo, através da categorização, ou seja, da classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente por reagrupamento segundo o género (*i.e.* legislação, elaboração e cumprimento do PPGR, formação, utilização de materiais reciclados, triagem, operadores de gestão de resíduos, fiscalização e investigação dos operadores de gestão de resíduos) (Bardin, 1977).

CAPÍTULO 4: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Legislação

Com a saída do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, houve algumas alterações nos projectos. Na opinião da Câmara 1, a alteração "(...) foi ao nível da descrição das actividades, tudo o que era indicado como demolições, descrito à unidade e à qualidade, para fazer distinção de materiais". Também na Câmara 3 houve alterações a nível da obrigatoriedade de gestão de resíduos, sendo necessária uma articulação dos diferentes intervenientes na gestão de RCD. Segundo a Câmara 3, os departamentos afectados foram os que executam os projectos e a fiscalização.

A Fiscalização 2 referiu que as alterações feitas nos projectos incidem na adequada escolha dos materiais para valorização dos resíduos produzidos: "os projectos deverão adequar a escolha dos materiais à valorização dos resíduos produzidos".

Na Câmara 4, a entrevistada passou do Departamento de Urbanismo para o Departamento de Obras Municipais (DOM), para haver alguém qualificado para fazer o PPGR. Não só o DOM foi afectado como também o Departamento de Urbanismo (licenciamento de obras particulares) e o Departamento Financeiro, onde está inserida a fiscalização.

Para alguns dos actores, já havia um registo de dados dos resíduos produzidos, e tal como o Projectista 4 salientou na entrevista, "a principal alteração prendeu-se com a obrigatoriedade de apresentação/inclusão de um PPGR logo em fase de projecto. Mas, na realidade, até esta data, estes planos já eram, na maioria dos casos, definidos em projecto e sempre implementados em fase de obra".

Também para o Empreiteiro 1 não houve alterações de grande importância visto que já havia uma preocupação ambiental, tal como o este empreiteiro referiu na entrevista, "nas obras do Empreiteiro 1 não se registaram diferenças significativas, uma vez que a empresa é certificada pela ISO 14001:2004 e necessita de cumprir determinados requisitos ambientais. As únicas alterações verificadas foram o início do preenchimento do Registo de Dados de RCD para obras de edificações e a execução do PPGR para as Obras Públicas. Contudo, o que o PPGR advoga já é normalmente cumprido para as obras".

O Empreiteiro 5 relata que também já existia essa preocupação, como se pode verificar na seguinte transcrição, "(...) a Gestão de Resíduos já era uma preocupação da Gestão Ambiental em obra, contemplada no Plano de Gestão Ambiental, houve a criação de alguns registos específicos e um aprofundar de conhecimento de métodos construtivos para um maior controlo do estabelecido no PPGR".

No caso do Empreiteiro 4 "é feito um Plano de Gestão de Resíduos geral, sendo adaptado a cada tipo de obra", acrescentando "não somos certificados em Ambiente mas cumprimos a legislação".

No caso dos projectistas entrevistados, tanto o Projectista 1, como o Projectista 2 e o Projectista 3, têm conhecimento do Decreto-Lei e concretamente do PPGR, mas não o elaboram. O Projectista 2 diz ainda que "tenho conhecimento do diploma mas nunca o estudei para saber que implicações têm ou não no desenvolvimento de projectos". No caso do Projectista 2 "os cadernos de Medições dos trabalhos passaram a fazer referência, no caso das demolições, ao transporte a vazadouro dos

produtos sobrantes como um conjunto de trabalhos que têm que respeitar o que estiver prescrito no PPGR ou PGR”.

O Empreiteiro 2, também já ouviu falar da nova lei mas visto que o Empreiteiro 2 trata ao nível das obras particulares e não obras públicas, desconhece em pormenor a sua aplicação.

Na Câmara 2 também é cumprida a legislação mas, como foi indicado por esta Câmara, o PPGR é feito exteriormente. A legislação é cumprida mas contratam um projectista para fazer o PPGR de acordo com o tipo de projecto, localização da obra: “A Câmara não faz o PPGR mas pede ao projectista para fazer quando projecta a obra, tendo sempre em anexo o PPGR em todas as obras da câmara”.

Elaboração e cumprimento do PPGR

Na generalidade, a identificação de qual o actor responsável pela elaboração do PPGR não está muito clara. Nas entrevistas realizadas, alguns entrevistados referiram que os empreiteiros não têm obrigação de elaborar o PPGR, apenas de executá-los. No grupo dos projectistas foi também referido que não são estes que têm a obrigação de os fazer.

Para os actores que elaboram o plano, existem algumas dificuldades. Uma delas é a estimativa ou quantificação das quantidades de RCD produzidas. Para outros são também os indicadores ou a identificação dos resíduos.

A Câmara 1 afirmou “onde sinto mais dificuldades é no ponto 5, ou seja, na produção de RCD, particularmente nas quantidades produzidas para reciclagem, operação de reciclagem, etc.”. Para o cálculo das quantidades, este entrevistado utiliza os indicadores e também a lógica devido à sua vasta experiência em obras. Actualmente, os planos já são elaborados de forma sistemática, ou seja é rotineiro. Dos planos que já elaborou, durante a fase de execução da obra tiveram que ser rectificadas apesar de tentar sempre aproximar-se dos valores reais.

Na Câmara 3, a maior dificuldade é a não existência de indicadores e também os métodos construtivos. Este último é algo que apenas quando se está em obra se consegue visualizar. A pesagem em toneladas também não torna o preenchimento do PPGR fácil. A Câmara 3 realiza uma visita ao local antes da elaboração do PPGR. No cálculo das quantidades, são utilizadas as densidades do material que irá ser utilizado em obra (e que se encontram descritas no projecto). A Câmara 3 frisa também que “há desperdício de materiais de 3 a 5 % (material que não é aproveitado em obra)”. Estes planos já tiveram que ser alterados visto que as quantidades não se encontravam correctas.

A entrevistada da Câmara 4 teve uma antecessora na elaboração dos PPGR, pelo que as dificuldades foram ultrapassadas por esta. Mesmo assim, encontra algumas dificuldades na identificação dos resíduos. “Às vezes nos projectos não está indicado se irão usar materiais reciclados e por vezes na obra até estão a usar. Os procedimentos na Câmara ainda são arcaicos”. Também no que diz respeito aos projectistas com os quais lida, “ainda não estão a pensar bem no que vai ser reciclado, valorizado”. “Na parte dos medidores orçamentistas começa a haver campos a contabilizar o custo de enviar um resíduo para valorização, reciclagem.”

Ainda de acordo com a Câmara 4, e relativamente à estimativa para o cálculo das quantidades de RCD, esta é feita através das quantidades de cada produto que os medidores orçamentistas têm no projecto com o tamanho da obra. Para ter a noção do erro das estimativas que faz, precisa de ter um

feedback da fiscalização. Só eles podem dizer se o que viram na obra está de acordo com o PPGR. Também utiliza indicadores dados pela Ceifa mas estes são muito virados para habitação e a área de intervenção da Câmara 4 são os passeios, as estradas, a reabilitação de parques escolares e públicos. “Já fiz uma pesquisa pela Internet mas não encontrei, pelo que tenho feito a minha tabela de indicadores mas não sei se é muito realista”. Nunca procedeu a alterações do PPGR mas também não pode afirmar taxativamente que os planos são cumpridos.

O Projectista 2, referindo-se à empresa onde trabalha, afirmou que “(...) para a realização das tarefas inerentes ao PPGR recorremos a pessoas com formação na área do ambiente para que as mesmas sejam devidamente enquadradas”. No entanto, o Projectista 2 é de opinião que “por enquanto parece-me haver ainda um longo caminho a percorrer para que se possa afirmar que os planos, por um lado existem de facto e são consistentes e, por outro, são bem implementado e respeitados. Julgo que à semelhança do que acontece com a legislação da segurança vai levar algum tempo até que o mercado responda, e/ou a isso seja obrigado, mobilizando os recursos necessários para que estas medidas sejam efectivamente implementadas na prática”.

Para o Projectista 4, a principal dificuldade encontra-se na “(...) estimativa de alguns resíduos não contemplados no mapa de medições, bem como na estimativa da incorporação de resíduos reciclados”. O cálculo das quantidades de RCD produzidas é obtido através da análise do mapa de medições, sendo que o projectista colabora nesta análise, e também da experiência do acompanhamento ambiental em obra. Quanto ao cumprimento ou não dos planos, o Projectista 4 é da opinião que na generalidade são cumpridos, “(...) principalmente em termos do tipo de resíduos. Quanto às quantificações efectivas de resíduos produzidos, por vezes verificam-se diferenças”.

No entanto para o Empreiteiro 2, os planos não são cumpridos.

Segundo o Empreiteiro 1, “de acordo com o definido na legislação, o Empreiteiro apenas necessita de executar o definido no PPGR, podendo apresentar alterações a este documento ao longo da empreitada, tendo de ser devidamente fundamentadas. No entanto, existiu uma empreitada na qual o Dono de Obra transferiu a responsabilidade de elaborar o PPGR para o Empreiteiro 1 e, nesse caso, o que se fez foi utilizar dados históricos de outras obras já concluídas (do mesmo âmbito, de modo a serem comparáveis), já que esta seria a única metodologia que nos trazia alguma fiabilidade”. O Empreiteiro 1 por norma não elabora o PPGR, até mesmo porque a única obrigação que tem é cumpri-lo (Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, Artigo 10º, alínea 3).

No entanto, afirmam que “os PPGR dos clientes, de uma maneira geral, são bastante incompletos, não reflectindo a realidade das obras”. Como empresa de obras privadas, fazem um registo de dados de RCD, no qual se basearam no formato disponibilizado pela APA. Actualmente, e após contacto com a APA, o registo sofreu algumas alterações, de forma a completar o mais possível a informação apresentada.

O Empreiteiro 3 já tinha um modelo, que foi posteriormente adaptado ao da APA. No que concerne às dificuldades de elaboração do PPGR, o Empreiteiro 3 não sente grande dificuldade nem sequer ao nível do preenchimento das guias, visto que “os planos são feitos por técnicos ou engenheiros do ambiente que por si só já têm formação nessa área”.

O Empreiteiro 3 referiu que as quantidades são obtidas com base no estudo do programa de concurso e, caso haja, no estudo de impacte ambiental. Fazem-no “(...) através do raciocínio e também mais por experiência. Há sempre desvios por cima. Com a experiência e passar do tempo

vai-se fazendo aproximações aos valores reais”. Acrescentou ainda que “nos projectos para concurso, já há um campo para os resíduos, em que antes do CCP não havia”. Denota-se cada vez mais a importância do ambiente a nível da construção civil.

Para o Empreiteiro 4 “a estimativa de resíduos é complicada. Temos que saber as densidades para calcular as quantidades de resíduos produzidas”. Como tal, é raro fazer estimativas “devido à quantidade de resíduos produzidos”. Tem um plano diferente do da APA, mas segue-se pelo que esta entidade recomenda. Na quantificação dos resíduos, divide a obra em duas fases: “demolição/escavação/estrutura e acabamentos” e obtem as quantidades “por raciocínios lógicos, pelo tipo de obra e sensibilidade dos engenheiros civis que já fazem obras há muitos anos. Falamos também com o director de obra”.

No que diz respeito ao cumprimento dos planos, segundo o Empreiteiro 4 estes não são cumpridos. “Ou a estimativa é muito bem feita (muitos anos de experiência) ou então não se aproxima em nada da realidade”. O Empreiteiro 4 já teve a necessidade de alterar o plano. Na opinião do Empreiteiro 4, “é muito importante a metodologia, para onde vão os resíduos”.

As dificuldades encontradas na elaboração do PPGR para o Empreiteiro 5 centram-se na inexistência de “(...) uma metodologia efectiva e acessível que nos permita estimar as quantidades de resíduos, de materiais a reutilizar em obra, se não estiver claramente definido em mapa de quantidades. Por vezes é complicado ler no mapa, as quantidades reais de materiais e resíduos”. O Empreiteiro 5 apresenta a metodologia utilizada para a elaboração do PPGR: “verificamos primeiramente, as condicionantes legais e os cadernos de encargos das obras em questão. Depois sistematizamos a informação disponível no Mapa de Quantidades, na memória descritiva e justificativa e Plano de trabalhos. Juntamente com a equipa de obra (quando está estabelecido em caderno de encargos que o empreiteiro terá de entregar o PPGR), discutimos os processos construtivos e com os dados disponíveis estimamos as quantidades de resíduos a valorizar e os materiais a reutilizar”.

De acordo com a legislação, o Empreiteiro 5, tenta sempre cumprir o plano, “registando em modelos próprios a produção de resíduos e o respectivo acompanhamento”. Mesmo assim, nota que é difícil cumprir o plano devido a três factores:

- “Há a possibilidade de surgir alguma situação em obra não prevista;
- Os operadores na envolvente da obra (de modo a minimizarmos os impactes decorrentes do transporte) não têm capacidade para dar resposta ao que está estabelecido na percentagem determinada para reciclagem ou para o tipo de operação de valorização;
- Pode haver uma mudança no processo construtivo e por questões técnicas não lhes é permitido a reutilização de materiais”.

Apesar destes factores, o Empreiteiro 5 ainda não tem histórico de alterações do PPGR em fase de execução.

Segundo a Fiscalização 2, “existe um cumprimento dos planos quanto à sua precisão. A mesma pode ser cruzada com os RCD finais estimados pelo construtor”.

Em resumo, todos os actores entrevistados têm conhecimento do PPGR. No entanto, nem todos os actores o fazem. Em parte porque a legislação não é muito clara sobre a quem compete a elaboração do plano. Nas entrevistas realizadas, alguns actores referiram que os empreiteiros não têm obrigação

de elaborar os PPGR, apenas de executá-los. No grupo dos projectistas foi também referido que não são estes que têm a obrigação de os fazer.

Formação

Relativamente à formação recebida por estes actores para uma melhor compreensão e elaboração do PPGR, alguns tiveram, outros não tiveram porque não fazem PPGR e outros ainda não fizeram mas têm previsto fazerem. É o caso do Empreiteiro 4, que apesar de ainda não ter frequentado nenhuma acção de formação, já a tem previsto no plano de formação.

Para o Projectista 4, “eu, pessoalmente, não tive formação específica da APA nesta matéria, existindo colegas que tiveram formação. No caso particular, a experiência, pesquisa e discussão/troca de ideias com outros colegas da área permite o desenvolvimento deste PPGR”. O Projectista 4 não frequentou nenhuma formação mas com debates e experiência consegue preencher o PPGR, apesar de mesmo assim ter alguma “dificuldade na estimativa de alguns resíduos não contemplados no mapa de medições, bem como na estimativa da incorporação de resíduos reciclados”.

Nas Câmaras 1 e 4 a formação foi dada pela Ceifa Ambiente, a medidores orçamentistas (excepto na Câmara 4), projectistas e fiscalização. Na Câmara 3 têm apoio também da Ceifa Ambiente. O Empreiteiro 1 frequentou duas formações, uma dada pela Ceifa e outra pela Associação Nacional de Empreiteiros de Obras Públicas (ANEOP). Também o Empreiteiro 5 frequentou uma formação no “âmbito da problemática dos RCD, legislação e o PPGR, ministrada pela Ceifa Ambiente”.

O Projectista 2, apesar de não elaborar o PPGR visto que recorre a pessoas com formação na área do ambiente para a elaboração do plano, também já frequentou “um seminário sobre a implementação das medidas a que somos doravante obrigados para o cumprimento do Decreto-Lei n.º 46/2008”.

Já o Projectista 3 e o Empreiteiro 2 não frequentaram nenhuma formação visto que não fazem o plano.

Para que a taxa de sucesso a nível ambiental seja máxima, os empreiteiros fornecem formação aos seus trabalhadores e sub-empreiteiros contratados. Segundo o Empreiteiro 1 “um dos objectivos ambientais das obras do Empreiteiro 1 é a realização de acções de formação ambiental a todos os subempreiteiros e fornecedores externos da empreitada. Um dos pontos abordados nestas acções é exactamente a identificação dos resíduos da obra, quantidades, meios ou locais de armazenamento e cuidados a ter e operadores seleccionados”.

Também o Empreiteiro 2 dá a formação necessária de acordo com a dimensão da obra.

Segundo o Empreiteiro 3, a formação é dada aos trabalhadores com cargos mais elevados, como os encarregados de obra, e é dada consoante a “(...) regularidade necessária, pelo menos uma vez em cada obra”.

Para o Empreiteiro 4, além da formação é também elaborada “uma *checklist* ambiental semanal para as obras grandes”.

Por último, o Empreiteiro 5 diz que “é dada uma acção de formação/sensibilização na sessão de acolhimento e posteriormente reforçada por acções específicas. A sensibilização de todos os trabalhadores para o desenvolvimento de uma consciência de responsabilidade na protecção e

defesa do ambiente, incluindo os sub-empregados, é um compromisso assumido na nossa Política Ambiental”.

Utilização de materiais reciclados

Relativamente à obra em si, o Projectista 3 diz que “quem tem que assumir a responsabilidade dos resíduos é o dono de obra, o empregado, a fiscalização e, por último, o projectista. O projectista não tem responsabilidade no manuseamento. O projectista está em obra apenas para dar assistência ao projecto”. Segundo o Projectista 3, o projectista não tem obrigação de fazer uma verificação dos materiais que estão a ser utilizados em obra.

Quando nos seus projectos utiliza materiais reciclados, tem em conta dois factores: o ciclo de vida e o custo do produto. “Se tiver que importar tijolo reciclado da Alemanha então é muito provável que não o vá utilizar”.

Já o Projectista 1 procura nos seus projectos manter todos os elementos relevantes do edifício onde decorre a intervenção, mantendo todos os elementos possíveis de serem reabilitados e que não criem obstáculos à nova utilização que irá ser realizada.

O Projectista 4 diz que “tem já elaborado ou revisto projectos e, fiscalizado obras, em que é considerada a reutilização de materiais reciclados, em particular, os resíduos de demolição de betão e as bases granulares de pavimentos tratados com cimento”.

Na Câmara 2, o objectivo é aproveitar tudo o que for possível em obra e quando não houver alternativa enviar para aterro.

Também na Câmara 3 há um reaproveitamento do material em obra e quando tal não é possível ou há sobrantes, enviam para outra obra da Câmara (no caso de terras) ou para valorização ou reciclagem. No entanto, têm em conta a localização do centro de tratamento dos resíduos, tal como a Câmara 3 explica: “quando aparece algo que não estava previsto, temos que ver se é R5 ou outro método e se isso só houver em Castelo Branco temos que avaliar se vale a pena enviar ou mandar para aterro”. Quando obtêm algum resíduo com o qual não faziam conta ou que não têm a certeza para onde devem enviar fazem “(...) diligências à APA a perguntar para onde vão os resíduos”.

Triagem

Relativamente à triagem em obra, as opiniões são tanto positivas, a nível de facilidade de execução, como negativas. Para a Câmara 1, existe uma dificuldade de triagem em obra, mas que também depende da quantidade de resíduos obtidos. “É possível fazer sempre alguma triagem em obra mas não separar todos os resíduos”. A triagem compete ao empregado, sendo que a Câmara apenas fiscaliza o que é feito.

Na Câmara 3, a triagem não é um processo fácil, mas a Câmara 3 diz que “há uma tentativa de triagem dos materiais em obra. Mas para os empregados é complicado, mesmo por espaço e mão-de-obra. Muitas das vezes o estaleiro de obra é tão pequeno, e às vezes têm o estaleiro distante do local de obra. Do estaleiro grande levam para as instalações da Câmara e só depois para o destino final, ou seja, acaba por ir tudo misturado”. A triagem, quando possível de ser realizada, é feita por tipologia de material.

Na Câmara 4, a triagem também é feita por tipologias de resíduos, sendo que os inertes vão sempre separados das outras tipologias. Fazem também separação da biomassa, os ferrosos e não ferrosos e aqueles que são equiparados a RSU.

Para o Projectista 1, este é um processo inexistente em obra “em 12 anos de projecto e direcção de obra nunca vi fazer triagem de resíduos de obra com a excepção das madeiras e dos materiais eléctricos. Considero que a questão é mais, será o regulamento real ou somente um texto técnico e legal que não tem qualquer sentido na realidade das obras realizadas em Portugal onde o pessoal é pouco ou nada qualificado e onde os encarregados são maioritariamente bons profissionais de construção mas não pessoas com escolaridade acima da 4ª classe”.

O Projectista 2 diz que a triagem em obra é pouca, e que “(...) sem medidas da fiscalização relativamente extensas e transversais ao mercado, julgo difícil que esta situação possa melhorar muito”. No entanto, admite que há uma possibilidade de haver melhorias nesse sentido. É também da opinião “(...) que sem a criação de melhores estruturas e equipamentos de estaleiro em condições, seja relativamente difícil que a triagem em obra melhore (...) se associarmos isto à crise actual e aos preços por que são lançados os concursos das obras e, ainda pior, dos valores de adjudicação (...) algo não poderá mudar sem alterações profundas a critérios que norteiam as adjudicações das obras públicas”.

O Projectista 2 reconhece também que “o simples facto dos RCD terem que ser acompanhados com guias de transporte e que os Donos dos mesmos serem obrigados a comprovar que os encaminharam para estações de tratamento autorizadas já é um grande passo, (...) esperemos que tudo possa melhorar!”

“Sente-se que hoje cada vez se faz mais triagem em obra, ate mesmo porque há penalizações e custos. Não é uma preocupação ecológica mas sim preocupação económica”. Estas são as palavras do Projectista 3 no que se refere à triagem. Considera que a triagem em obra não é muito difícil e que fica mais rentável. “Nas demolições é onde fazem mais para reaproveitar o material que ainda está em bom estado ou então enviar para reciclagem onde lhes pagam por esse material (por exemplo alumínios, aço, entre outros)”.

Para o Projectista 4, a grande maioria da triagem é efectuada em obra, “acondicionando e/ou armazenando os resíduos em locais apropriados e identificados para o efeito antes de envio para destino final adequado. Os principais materiais/resíduos separados são: madeira, ferro, betão, plástico industrial, papel, papel/cartão, resíduos de embalagens contendo substâncias perigosas, resíduos de absorventes contaminados, terras contaminadas, etc. Isto para além dos resíduos provenientes da parte social do estaleiro: embalagens de plástico e/ou metal, papel/cartão, vidro, resíduos orgânicos. Quanto aos que vão misturados por vezes não se consegue separar tijolo de cimento e/ou de argamassa e de bocados de ferro das armaduras”.

Na opinião do Projectista 4, a triagem é um processo fácil de realizar em obra, e que deve ser obrigatório, sendo “essencial numa óptica de boas práticas ambientais e de gestão de resíduos bem como de gestão da própria obra”.

Para o Empreiteiro 1, “a realização de triagem em obra normalmente é definida consoante o espaço disponível em estaleiro de obra. Contudo, mesmo que não exista espaço em obra, realiza-se sempre a separação dos resíduos perigosos dos não perigosos. Se existir espaço em obra para a colocação de contentores (normalmente de 6 m³) e de big-bags (com capacidade de 1 m³) em obra, efectua-se a

seguinte separação dos resíduos não perigosos: resíduos inertes (alvenarias, cerâmicos, betão); resíduos de madeira; sucata de ferro e aço; papel e cartão; plástico reciclável (e.g. filmes de plástico); mistura de RCD (compreende todos os resíduos que não foram separados nas tipologias anteriores)".

"Os resíduos perigosos separam-se sempre por códigos LER e são acondicionados em tambores de 200 L ou contentores de 1 m³. Estes recipientes são colocados em locais impermeabilizados, protegidos de agentes climáticos e com bacias de retenção para eventuais derrames".

Mesmo assim, o Empreiteiro 1 quando contrata operadores, estes "são licenciados para efectuarem a triagem nas suas instalações, mesmo quando se efectua a triagem prévia no estaleiro de obra". Relativamente à facilidade de triagem, esta depende da dimensão da obra e do espaço disponível. Também a "rotatividade da mão-de-obra é muito elevada e ainda não existe uma cultura interiorizada". Devido à sua certificação pela Norma ISO 14001:2004, têm "(...) como exigência legal o encaminhamento de resíduos apenas para operadores licenciados para a gestão desses resíduos".

O Empreiteiro 2 diz que "relativamente aos resíduos produzidos em obra, estes são devidamente quantificados previamente a fim de lhe dar o devido destino". A triagem feita na obra, tem como separação os entulhos, plásticos, ferro, madeiras e vidros, sendo que os entulhos são normalmente reutilizados e as restantes categorias enviadas para o centro de recepção. Este é um processo fácil "mas terá que haver por parte do director de obra vontade na sua aplicação".

De acordo com o Empreiteiro 3 tentam sempre que possível fazer a triagem em obra e nos estaleiros, além dos escritórios da empresa. Fazem a separação dos seguintes resíduos: "ferro, cobre, vidro, betão, madeira, tijolo, alumínio, amianto, alcatrão, óleos, areias, tintas, entre outros". A triagem não é fácil de ser executada e "não é fácil pedir para a fazerem". Existe também o problema da dispersão da obra, por exemplo, uma estrada de 40 km de extensão, que é muito usual o Empreiteiro 3 fazer.

O Empreiteiro 4 tem também a preocupação de fazer a triagem, até mesmo porque é mais caro se os resíduos forem misturados. Mas esta não é fácil de fazer. "Temos um contentor para cada tipo de resíduo, excepto para o betão que temos dois. Quando os contentores estão cheios mandamos recolher". Quando enviam os resíduos, são pedidos certificados "para ter a certeza que os resíduos são reutilizados, reciclados, eliminados, ou seja, que lhe dão o destino certo e não abandonados em local incerto".

Segundo o Empreiteiro 5, quando é possível fazem a triagem em obra, sendo que "quando existe alguma condicionante de espaço de estaleiro, por exemplo, é feita no operador de gestão de resíduos". O Empreiteiro 5 foi conhecer alguns centros dos operadores que trabalham com maior regularidade. É também feita uma separação por tipologia e por código LER. Na opinião do Empreiteiro 5, "a triagem é um processo que pode ser mais fácil, caso existam meios humanos para a fazer e espaço para a colocação do parque de resíduos".

Os operadores de gestão de resíduos tiveram a mesma opinião de que a triagem em obra depende das condições físicas desta. Segundo o Operador 3, "uma obra que disponha de espaço em estaleiro tem todas as condições para colocação de dispositivos de separação de resíduos e não tem qualquer desculpa para não o fazer. Sem espaço físico depende do bom senso de quem está à frente da obra". Quanto às misturas que recebem, estas não são preocupantes desde que "sejam 'misturados' matérias passíveis de serem separados no operador, a gestão faz-se igualmente de forma adequada. A mistura de materiais de "entulho" com recicláveis é que se torna de difícil ou mesmo impossível separação".

O Operador 1 e o Operador 4 têm a opinião que desde a saída do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, começou a haver uma maior preocupação de triagem em obra, sendo que, segundo o Operador 4, com o aperto da fiscalização ficam obrigados a ter que declarar os resíduos e enviar para operadores licenciados". Já o Operador 2 tem uma opinião negativa, visto que é necessário pagar para tratar dos resíduos. "É preciso mais fiscalização para não haver descargas ilegais, principalmente em meios mais rurais". Este operador recebe mais resíduos de mistura que os previamente triados em obra. Em 2007 receberam mais quantidade de RCD do que em 2008. Apenas 1 ou 2 % do que recebem vai para aterro.

No que toca à fiscalização, a Fiscalização 2 reforça que a triagem em obra é fácil "e até permite obter proveitos (por exemplo receitas com a venda do aço e madeira)". Os resíduos que são comumente triados são: "aço/metals; madeira; betão; papel/plásticos; e depósitos contaminados (e.g. latas de tinta)".

Em resumo, para alguns dos entrevistados a triagem é fácil de ser realizada, obtendo-se regalias a nível do custo de tratamento e só se não quiserem é que não a fazem. No entanto, a opinião geral é que a triagem não é acessível e de fácil execução, quer pelo espaço que requer de estaleiro, quer pelas quantidades de resíduos produzidas, quer pela mão-de-obra necessária.

Operadores de gestão de resíduos

Todos os entrevistados afirmaram que quando contratam os operadores de resíduos, fazem-no através do site da APA. No caso do Empreiteiro 1, esta procura é completada através de "(...) uma base de dados interna do Empreiteiro 1, que possui a listagem actualizada dos operadores" e no Empreiteiro 5 a procura "é feita pela base de dados da APA em conjunto com a base de dados interna, disponibiliza informações relativa à avaliação desses fornecedores".

Segundo o Operador 1, "em termos de reciclagem/reaproveitamento ainda não se vê grandes preocupações". Dos RCD recebidos nas instalações do Operador 1 cerca de 80% são de mistura e 20% previamente triado em obra. "Separamos cerca de 5 000 t/mês, em que 200 toneladas são madeira, 200 toneladas material para Combustível Derivado de Resíduo (CDR), 50 toneladas são metais ferrosos e o restante são inertes que vão posteriormente para aterro".

No caso do Operador 3, devido ao processo de formação prévia que providenciam aos seus clientes, "estima-se que a maior quantidade de material vem já separada (entenda-se, material inerte separado de cartão, plástico, embalagens, material de isolamento, etc.)".

Fiscalização

Na entrevista realizada à fiscalização, a Fiscalização 1 refere que a "frequência de fiscalizações depende um pouco da obra e do cumprimento do que foi estabelecido no contrato de construção e que respeita ao cumprimento do estabelecido nos Termos de Referência e/ou Cadernos de Encargos de Concurso. De modo geral, pode dizer-se que em média a frequência das fiscalizações é de 1-2 dias/semana". Como um dos objectivos da fiscalização é "verificar a separação/triagem dos resíduos, na grande maioria das obras, é efectuada esta operação em obra, acondicionando e/ou armazenando os resíduos em locais apropriados e identificados para o efeito antes de envio para destino final adequado".

A Fiscalização 2 está sempre em obra, sendo que neste momento encontra-se com dois projectos. Numa obra está sempre mais do que uma pessoa a fiscalizar.

Quanto às não conformidades, as mais comuns são, na opinião da Fiscalização 1, “pequenos derrames de óleos, gasóleo e de cimento no chão e de incorrecta separação/triagem de resíduos. Situações estas, que normalmente são detectadas e solucionadas pelo correcto acondicionando dos resíduos, contenção dos derrames e remoção das terras contaminadas e acondicioná-las devidamente para posterior envio para destino final adequado”. A Fiscalização 2 refere que as não conformidades que encontra são ao nível dos defeitos na construção, no material utilizado.

Investigação dos operadores de gestão de resíduos

Os operadores de resíduos fazem alguma investigação na tentativa de enviar a menor quantidade de resíduos para aterro. É o caso do Operador 1 que faz agregados reciclados com marcação CE, RCD inertes incorporados no fabrico de cimento e a produção de CDR. “Com o fabrico de CDR, 60 mil toneladas de resíduos não vão para aterro”.

No Operador 2 fazem também agregados reciclados, que seguem as especificações técnicas e de segurança exigidas, sendo que uma empresa de consultoria fez a marcação CE. “É a única empresa em Portugal que concluiu o processo de marcação CE (NP EN 13242:2004).

O Operador 3 em “pareceria com outras empresas do ramo, está a desenvolver estudos para optimização dos processos de reciclagem, certificação dos materiais e cumprimentos dos requisitos técnicos do LNEC”.

A investigação no Operador 4 é realizada noutras instalações, onde fazem investigação de polímeros, sendo esta realizada entre o grupo do Operador 4 e instituições internacionais.

CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES

A 12 de Março de 2008 foi publicado o Decreto-Lei n.º 46/2008, relativo à gestão dos RCD, que privilegia a prevenção da produção e da perigosidade, o recurso à triagem na origem, à reciclagem e a outras formas de valorização. Actualmente já existem algumas preocupações ambientais relativamente a estes resíduos nas obras e essa questão destacou-se com a entrada em vigor da legislação.

O objectivo principal desta dissertação é avaliar as alterações provocadas com a entrada em vigor deste diploma relativamente à implementação do PPGR, particularmente a nível de documentação, adaptações nos projectos e empreitadas, gestão da obra (processo de triagem e reaproveitamento de material).

Para fazer esta avaliação foram realizadas um total de 19 entrevistas, sendo que quatro foram a Câmaras Municipais, quatro a projectistas, cinco a empreiteiros, quatro a operadores de gestão de resíduos e duas à fiscalização.

Como se pode verificar, todos os actores entrevistados têm conhecimento do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, concretamente do Artigo 10º que descreve as obrigações do PPGR. No entanto, nem todos os actores o fazem. Em parte porque a legislação não é muito clara sobre a quem compete a elaboração do PPGR. Nas entrevistas realizadas, alguns actores referiram que os empreiteiros não têm obrigação de elaborar os PPGR, apenas de executá-los. No grupo dos projectistas foi também referido que não são estes que têm a obrigação de os fazer.

No caso das Câmaras Municipais entrevistadas foram feitas algumas alterações a nível dos departamentos de obras públicas e fiscalização na sequência da publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008.

Por norma, os actores que elaboram o PPGR seguem o modelo da APA ou então uma adaptação deste, mas sempre consoante o que a APA recomenda.

Os entrevistados que elaboram os PPGR tiveram formação ou esclarecimentos acerca de como o fazer, sendo a Ceifa Ambiente a promotora destes eventos. Apesar da Ceifa fornecer alguns indicadores, estes podem não ser os mais adequados a nível nacional, visto que os indicadores são obtidos internacionalmente, onde as construções são diferentes, porque o clima é diferente assim como o uso de material.

Alguns empreiteiros já tinham preocupações ambientais, particularmente com os resíduos obtidos da construção civil, sendo prática corrente da empresa o tratamento adequado dos RCD, com incidência na valorização e reciclagem.

Na generalidade, os entrevistados são de opinião que o PPGR não é cumprido, sendo que as estimativas encontram-se acima ou abaixo da realidade, ou então é apenas cumprido em parte, por exemplo, quanto á sua precisão.

Na utilização de materiais reciclados ou aproveitamento do material existente no local de obra, os projectistas tentam sempre utilizá-los nas suas obras, assim como as Câmaras Municipais. Actualmente já começa a haver empresas que comercializam materiais reciclados que podem ser utilizados em obra.

A triagem é um dos grandes problemas da obra. Para alguns dos entrevistados é fácil de ser realizada, obtendo-se regalias a nível do custo de tratamento (venda de resíduos como o alumínio; triagem em obra mais barata que quando feita nos operadores de resíduos) e só se não quiserem é que não a fazem. No entanto, a opinião geral é que a triagem não é acessível e de fácil execução, quer pelo espaço que requer de estaleiro, quer pelas quantidades de resíduos produzidas, quer pela mão-de-obra necessária.

Na triagem há a preocupação de pelo menos haver uma separação entre os resíduos perigosos e os não perigosos, com especial acondicionamento para os perigosos. Quanto aos não perigosos, os resíduos mais triados são os inertes, a madeira, o aço, o papel e o plástico, e o ferro.

Para que os empreiteiros alcancem um melhor resultado ambiental, todos os cinco entrevistados dão aos seus trabalhadores e sub-empreiteiros formação. Esta formação é muito importante e deve ser dada a todos os intervenientes no projecto e na obra, principalmente aos trabalhadores da construção civil, apesar das dificuldades linguísticas visto que a grande maioria provém de países em que a língua portuguesa não é a língua oficial.

No que toca à fiscalização, a Projectista 4 realiza acções desta natureza, em média, 1-2 dias/semana, dependendo da obra e cumprimento do que foi estabelecido no contrato de construção.

As não conformidades mais comuns são os pequenos derrames de óleos, gasóleo e de cimento no chão e de incorrecta separação/triagem de resíduos.

A nível dos operadores de resíduos, é realizada alguma investigação de forma a reduzir os resíduos enviados para aterro. Esta iniciativa demonstra a preocupação dos operadores em aproveitarem os resíduos que lhes fazem chegar e não apenas depositá-los em aterro.

Esta dissertação apresentou algumas limitações a nível das entrevistas aos actores-chave. Como esta temática abrange vários tipos de intervenientes, tiveram que ser contactadas Câmaras, empreiteiros, projectistas, operadores de gestão de resíduos e fiscalização, sendo que de cada um destes grupos de actores foram contactados sempre mais que dois, tendo sido complicado gerir a disponibilidade dos entrevistados. Contudo, os entrevistados mostraram-se receptivos e bastante interessados e empenhados em responder às questões realizadas.

Outra limitação foi o facto de se tratar de uma matéria muito recente. O Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, saiu há pouco mais de um ano, começando esta temática actualmente a ser mais explorada. Ainda não há uma estruturação certa sobre quem faz os PPGR, denotando-se nas entrevistas realizadas. Segundo o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, este estabelece uma cadeia de responsabilidade que vincula quer os donos de obra e os empreiteiros quer as câmaras municipais. Mas tal não implica que sejam apenas estes a fazer os PPGR.

Como esta temática é muito recente, propõe-se a realização periódica de estudos semelhante, ou seja, que se desenvolva um procedimento de monitorização para avaliar as vantagens, dificuldades ou problemas da implementação da legislação.

Seria igualmente importante desenvolver uma linha de investigação sobre os resíduos que vão para os aterros, tendo em conta o seu potencial de valorização e aproveitamento para outras funções, como o caso de CDR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AICCOPN (2009). *Mercado Organizado de Resíduos*. Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas. Disponível em: http://www.aiccopn.pt/news.php?news_id=1229 [Consultado em: 15 de Outubro de 2009]

AICOPA – Construção e Materiais (2007). *Resíduos de Construção e Demolição – A busca de soluções com vista à sustentabilidade do sector*. Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas dos Açores. Boletim Informativo 23. Disponível em: <http://www.aicopa.pt/anexos/boletins/1181655629.pdf> [Consultado em: 5 de Maio de 2009]

APA (2009). *Resíduos de Construção e Demolição*. Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/politicasantambiente/Residuos/fluxresiduos/RCD/Documents/RCD.pdf> [Consultado em: 18 de Abril de 2009]

Bardin, L. (1977) *Análise de Conteúdo*. Capítulo III – A Categorização. ISBN 972-44-0898-1. Pp 117

Borges, A. (2008). *Regime Jurídico de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição*. Sessão Técnica: Novo Regime Jurídico de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

Caixinhas, J. et Durão, V. (2009). *Acção de Formação A Problemática dos RCD, a Legislação e o PPGR*.

Caixinhas, J. et Silva, C. L. (2008). *PPGR – Planos de Prevenção e Gestão de Resíduos*. Seminário Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

Ceifa (2009). *PPGR – Abordagem CEIFA Ambiente sobre o tema*. Pp 2, 5, 8, 9.

Costa, C. N. da (2006/07). *Resíduos e Aterros de resíduos*. Disciplina de Fundamentos de Geotecnia, Capítulo 7. Departamento de Engenharia Civil, FCT-UNL.

Costa, C., Rocha, G., Acúrcio, M. (2004/05). *A entrevista*. DEFCUL – Metodologia da Investigação. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi1/entrevistat2.pdf> [Consultado em: 18 de Outubro de 2009]

EEA (2007). *Europe's environment – The fourth assessment*. European Environment Agency. Capítulo 6. ISBN 978-92-9167-932-4

EEA (2009a). *Environmental Terminology and Discovery Service*. European Environment Agency. Disponível em: http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept_html?term=construction%20and%20demolition%20waste [Consultado em: 2 de Outubro de 2009]

EEA (2009b). *Sobre resíduos e recursos materiais*. European Environment Agency. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/pt/themes/waste/about-waste-and-material-resources> [Consultado em: 10 de Julho de 2009]

EGF (2008). *Valnor inaugura unidade de tratamento e valorização de resíduos de construção e demolição*. Empresa Geral de Fomento/Águas de Portugal. Disponível em: <http://www.egf.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=1820&t=Valnor-inaugura-unidade-de-tratamento-e-valorizacao-de-residuos-de-construcao-e-demolicao> [Consultado em: 18 de Abril de 2009]

Fonseca, R. (2008). *A Gestão de Resíduos de Construção e Demolição*. Seminário: Gestão de Resíduos de Construção e Demolição. Torre de Moncorvo

IGAOT (2008). *IGAOT inspecciona Resíduos de Construção e Demolição (RCD)*. Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território. Disponível em: <http://www.igaot.pt/2008/10/igaot-inspecciona-residuos-de-construcao-e-demolicao-rcd/> [Consultado em: 27 de Maio de 2009]

IGAOT, (2004). *Resíduos de Construção e Demolição*. Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território. Disponível em: <http://www.igaot.pt/wp-content/uploads/2008/05/rt-residuosconstrudemolicao.pdf> [Consultado em: 27 de Maio de 2009]

Kulik, A. (1993). *International: Problem Solvers Grapple with C&D Waste*. Disponível em: http://wasteage.com/mag/waste_international_problem_solvers/ [Consultado em: 2 de Outubro de 2009]

MATREC (2009). Material Recycling. Disponível em: <http://www.matrec.pt/> [Consultado em: 5 de Maio de 2009]

Pereira, L. et al (2009). *Gestão dos resíduos de construção e demolição*. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3046/1/Gest%C3%A3o_RCD.pdf [Consultado em: 27 de Maio de 2009]

Sousa, H. de (2008). *Gestão de Resíduos de Construção e Demolição*. Revista de Informação Técnica e Científica Indústria e Ambiente. Pp 18-21.

US-EPA (2009). *Construction & Demolition Materials*. United States Environmental Protection Agency Disponível em: <http://www.epa.gov/waste/conservation/rrr/imr/cdm/index.htm> [Consultado em: 2 de Outubro de 2009]

Vasconcelos, I. (2006). *Gestão de Resíduos – Desafios e Oportunidades Eds. Norte, Gestão de Resíduos no Território*. Disponível em: http://www.edsnorte.com/gaia/attachs.pdf?CONTENTITEMOID=B5858080808780GC&CLASSTOKEN=eds_download&ATTRIBUTEID=download [Consultado em: 10 de Setembro de 2009]

ANEXOS

Anexo I – Códigos LER

Quadro A.1 Códigos LER para os RCD, segundo a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março

Código LER	Descrição
170101	Betão
170102	Tijolos
170103	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos
170106*	Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, contendo substâncias perigosas
170107	Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 170106
170201	Madeira
170202	Vidro
170203	Plástico
170204*	Vidro, plástico e madeira, contendo ou contaminados com substâncias perigosas
170301*	Misturas betuminosas contendo alcatrão
170302	Misturas betuminosas não abrangidas em 170301
170303*	Alcatrão e produtos de alcatrão
170401	Cobre, bronze e latão
170402	Alumínio
170403	Chumbo
170404	Zinco
170405	Ferro e aço
170406	Estanho
170407	Mistura de metais
170409*	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas
170410*	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas
170411	Cabos não abrangidos em 170410
170503*	Solos e rochas contendo substâncias perigosas
170504	Solos e rochas, não abrangidos em 170503
170505*	Lamas de dragagem, contendo substâncias perigosas
170506	Lamas de dragagem, não abrangidas em 170505
170507*	Balastros de linhas de caminhos de ferro, contendo substâncias perigosas
170508	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 170507
170601*	Materiais de isolamento contendo amianto
170603*	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas
170604	Materiais de isolamento não abrangidos em 170601 e 170603
170605*	Materiais de construção contendo amianto
170801*	Materiais de construção á base de gesso, contaminados com substâncias perigosas
170802	Materiais de construção á base de gesso não abrangidos em 170801
170901*	Resíduos de construção e demolição, contendo mercúrio
170902*	Resíduos de construção e demolição, contendo PCB (por exemplo, vedantes com PCB, revestimentos de piso à base de resinas com PCB, envidraçados, vedados contendo PCB, condensadores com PCB)
170903*	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos), contendo substâncias perigosas
170904	Mistura de resíduos de construção e demolição, não abrangidos em 170901, 170902 e 170903

Anexo II – Modelo do PPGR segundo a APA

I. Dados gerais da entidade responsável pela obra		
a) Nome		
b) Morada, Localidade, Código Postal, Freguesia, Concelho		
c) Telefone, Fax, E-mail		
d) Número Identificação Pessoa Colectiva (NIPC)		
e) CAE Principal Rev3		
II. Dados gerais da obra		
a) Tipo de obra (construção/demolição de estrada, ponte, edifício,...)		
b) Código do CPV		
c) N° do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)		
d) Identificação do local de implantação		
III. Dados gerais da entidade responsável pela obra		
1. Caracterização da obra		
a) Caracterização sumária da obra a efectuar		
b) Descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no Art.º 2º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março		
2. Incorporação de reciclados		
a) Metodologia para a incorporação de reciclados de RCD		
b) Reciclados de RCD integrados na obra		
Identificação dos reciclados	Quantidade integrada na obra (t ou m³)	Quantidade integrada relativamente ao total de materiais usados (%)
Valor total		
3. Prevenção de resíduos		
a) Metodologia de prevenção de RCD		
b) Materiais a reutilizar em obra		
Identificação dos materiais	Quantidade a reutilizar (t ou m³)	Quantidade a reutilizar relativamente ao total de materiais usados (%)

Valor total							
4. Acondicionamento e triagem							
a) Referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afecto à mesma							
b) Caso a triagem não esteja prevista, apresentação da fundamentação para a sua impossibilidade							
5. Produção de RCD							
Código LER	Quantidades produzidas (t ou m ³)	Quantidade para reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para eliminação (%)	Operação de eliminação
Total							

Notas explicativas:

II. a) indicar que tipo de obra se trata, por exemplo uma construção/demolição de uma estrada, de uma ponte, de um edifício.

II.b) (este campo não é obrigatório) Indicar o código CPV, de acordo com o Regulamento 2003/2195, de 16 de Dezembro, relativo ao Vocabulário Comum para os Contratos Públicos (CPV).

II.c) caso aplicável, indicar o nº do processo de Avaliação de Impacte Ambiental, ao abrigo do Decreto-lei nº 69/2000, de 3 de Maio, tal como alterado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Setembro, que aprova o Regulamento Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental.

II. d) por exemplo, a Morada, Localidade, Código Postal, Freguesia e Concelho, em caso de edifícios; nº de km e localização do início e do final do troço, em caso de estradas.

III.2.b) preencher o quadro.

III.3.a) indicar todas as medidas a tomar no âmbito da prevenção de resíduos, incluindo as destinadas a reduzir a produção de RCD e a nocividade dos resíduos produzidos durante a obra (por exemplo a utilização de materiais na obra contendo uma menor quantidade de substâncias perigosas).

III.3.b) preencher o quadro.

III.3.c) a reutilização em obra diz respeito quer à obra de origem, quer a outras obras, nos termos do Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março.

III.5. preencher o quadro. Código LER e operações de gestão de resíduos (reciclagem, valorização, eliminação) classificadas de acordo com a Portaria nº 209/2004, de 3 de Março, que anexa a Lista Europeia de Resíduos (Anexo I), a lista de características de perigo atribuíveis aos resíduos (Anexo II), e a enumeração das operações de valorização e de eliminação de resíduos.

Anexo III – Operações de Eliminação e de Valorização de Resíduos

○ Operações de Eliminação de resíduos

D1	Deposição sobre o solo ou no seu interior (por exemplo, aterro sanitário, etc.)
D2	Tratamento no solo (por exemplo, biodegradação de efluentes líquidos ou de lamas de depuração nos solos, etc.)
D3	Injecção em profundidade (por exemplo, injecção de resíduos por bombagem em poços, cúpulas salinas ou depósitos naturais, etc.)
D4	Lagunagem (por exemplo, descarga de resíduos líquidos ou de lamas de depuração em poços, lagos naturais ou artificiais, etc.)
D5	Depósitos subterrâneos especialmente concebidos (por exemplo, deposição em alinhamentos de células que são seladas e isoladas umas das outras e do ambiente, etc.)
D6	Descarga para massas de águas, com excepção dos mares e dos oceanos
D7	Descarga para os mares e ou oceanos, incluindo inserção nos fundos marinhos
D8	Tratamento biológico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produz compostos ou misturas finais que são rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12
D9	Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produz compostos ou misturas finais rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12 (por exemplo, evaporação, secagem, calcinação, etc.)
D10	Incineração em terra
D11	Incineração no mar.
D12	Armazenagem permanente (por exemplo, armazenagem de contentores numa mina, etc.)
D13	Mistura anterior à execução de uma das operações enumeradas de D1 a D12
D14	Reembalagem anterior a uma das operações enumeradas de D1 a D13
D15	Armazenagem enquanto se aguarda a execução de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada)

○ Operações de Valorização de resíduos

R1	Utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia
R2	Recuperação/regeneração de solventes
R3	Reciclagem/recuperação de compostos orgânicos que não são utilizados como solventes (incluindo as operações de compostagem e outras transformações biológicas)

R4	Reciclagem/recuperação de metais e de ligas
R5	Reciclagem/recuperação de outras matérias inorgânicas
R6	Regeneração de ácidos ou de bases
R7	Recuperação de produtos utilizados na luta contra a poluição
R8	Recuperação de componentes de catalisadores
R9	Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos
R10	Tratamento no solo em benefício da agricultura ou para melhorar o ambiente
R11	Utilização de resíduos obtidos em virtude das operações enumeradas de R1 a R10
R12	Troca de resíduos com vista a, submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11
R13	Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada)

Anexo IV – Entrevistas realizadas aos actores-chave

○ Guião da entrevista realizada ao Dono de obra: Câmara Municipal

Dados do entrevistado:

Nome:

Idade:

Sexo:

Função:

Formação:

Tempo de serviço na Câmara:

Entrevista:

1. Em Junho de 2008 entrou em vigor o Decreto-Lei n.º 46/2008, relativamente à execução do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGR) para as obras públicas (de acordo com o artigo 10.º). Quais as implicações das obrigações vigentes no Decreto-Lei para a Câmara, isto é, quais as adaptações que tiveram que ser feitas nos projectos, bem como, quais os departamentos que foram afectados por esta legislação?

2. A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) disponibilizou um modelo do PPGR, com notas explicativas acerca desse documento. Sente dificuldades na execução do PPGR? Quais os campos onde sente maior dificuldade? Segue à risca as indicações da APA? Os técnicos dos referidos departamentos frequentaram alguma formação dada pela APA ou por outro Instituto para o preenchimento do documento?

3. De acordo com a sua experiência, sente da parte dos empreiteiros e/ou projectistas dificuldade no preenchimento do PPGR? E quais as dificuldades que lhe são frequentemente indicadas?

4. Quando preenche um PPGR, relativamente às quantidades de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) produzidos, como tem a noção dos resíduos produzidos por cada tipo de obra (habitação, escritórios)? Utiliza como ponto de partida indicadores médios de produção de resíduos com base em dados históricos de outras obras já concluídas ou segundo raciocínios lógicos? No que se baseou para utilizar esta metodologia (indicadores ou raciocínio)? Foi através de debates com outros colaboradores de projecto? Ou investigação?

5. Na sua opinião, acha que existe um cumprimento dos planos? Ou seja, quão precisos são estes planos, visto que são feitos apenas com estimativas das quantidades que irão ser produzidas? Já foi preciso proceder a alterações durante a fase de execução?

6. Quando já aproveitou e reciclou tudo o que podia em obra, para que infra-estruturas enviam os RCD? Contratam sempre operadores licenciados? Como é feita a procura pelos operadores licenciados (lista, base de dados)?

7. Relativamente à triagem, esta é realizada em obra ou há uma mistura dos materiais que depois são enviados para centros de triagem antes de irem para o destino final? Quais os materiais que são separados? E quais os que vão misturados? Tem a percepção do que acontece aos resíduos após o envio para o centro de recepção? Pela sua experiência, considera a triagem um processo fácil de realizar em obra?

○ **Guião da entrevista realizada ao Projectista**

Dados do entrevistado:

Nome:

Idade:

Sexo:

Função:

Formação:

Tempo de serviço como projectista:

Entrevista:

1. Em Junho de 2008 entrou em vigor o Decreto-Lei n.º 46/2008, relativamente à execução do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGR) para as obras públicas (de acordo com o artigo 10.º). Quais as implicações das obrigações vigentes no Decreto-Lei, isto é, quais as adaptações que tiveram que ser feitas nos projectos?

2. A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) disponibilizou um modelo do PPGR, com notas explicativas acerca desse documento. Sente dificuldades na execução do PPGR? Quais os campos onde sente maior dificuldade? Segue à risca as indicações da APA? Teve acesso a alguma formação dada pela APA ou por outro Instituto para o preenchimento do documento?

3. Quando preenche um PPGR, relativamente às quantidades de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) produzidos, como tem a noção dos resíduos produzidos por cada tipo de obra (habitação, escritórios)? Utiliza como ponto de partida indicadores médios de produção de resíduos com base em dados históricos de outras obras já concluídas ou segundo raciocínios lógicos? No que se baseou para utilizar esta metodologia (indicadores ou raciocínio)? Foi através de debates com outros colaboradores de projecto? Ou investigação?

4. Na sua opinião, acha que existe um cumprimento dos planos? Ou seja, quão precisos são estes planos, visto que são feitos apenas com estimativas das quantidades que irão ser produzidas? Já foi preciso proceder a alterações durante a fase de execução?

5. Na sua função, quando faz um projecto e refere os materiais a serem utilizados, aposta na reutilização de materiais em obra (no caso de reabilitações) e/ou na utilização de materiais reciclados

e recicláveis? Que tipo de materiais tem por hábito utilizar? Tem a preocupação de evitar ao máximo a produção de resíduos? Quando faz o projecto, tem em conta futuramente o processo de demolição? Ou seja, para que seja possível na demolição fazer um maior reaproveitamento e reciclagem dos resíduos?

6. Relativamente à triagem, esta é realizada em obra ou há uma mistura dos materiais que depois são enviados para centros de triagem antes de irem para o destino final? Quais os materiais que são separados? E quais os que vão misturados? Tem a percepção do que acontece aos resíduos após o envio para o centro de recepção? Pela sua experiência, considera a triagem um processo fácil de realizar em obra?

○ **Guião da entrevista realizada ao Empreiteiro**

Dados do entrevistado:

Nome:

Idade:

Sexo:

Função:

Formação:

Tempo de serviço na empresa:

Entrevista:

1. Em Junho de 2008 entrou em vigor o Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de Março, relativamente à execução do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGR) para as obras públicas (de acordo com o artigo 10.º). Quais as implicações das obrigações vigentes no Decreto-Lei, isto é, quais as adaptações que tiveram que ser feitas nas empreitadas?

2. A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) disponibilizou um modelo do PPGR, com notas explicativas acerca desse documento. Sente dificuldades na execução do PPGR? Quais os campos onde sente maior dificuldade? Segue à risca as indicações da APA? Teve acesso a alguma formação dada pela APA ou por outro Instituto para o preenchimento do documento?

3. Quando preenche um PPGR, relativamente às quantidades de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) produzidos, como tem a noção dos resíduos produzidos por cada tipo de obra (habitação, escritórios)? Utiliza como ponto de partida indicadores médios de produção de resíduos com base em dados históricos de outras obras já concluídas ou segundo raciocínios lógicos? No que se baseou para utilizar esta metodologia (indicadores ou raciocínio)? Foi através de debates com outros colaboradores de projecto? Ou investigação?

4. Na sua opinião, acha que existe um cumprimento dos planos? Ou seja, quão precisos são estes planos, visto que são feitos apenas com estimativas das quantidades que irão ser produzidas? Já foi preciso proceder a alterações durante a fase de execução?

5. Quando já aproveitou e reciclou tudo o que podia em obra, para que infra-estruturas enviam os RCD? Contratam sempre operadores licenciados? Como é feita a procura pelos operadores licenciados (lista, base de dados)?

6. Relativamente à triagem, esta é realizada em obra ou há uma mistura dos materiais que depois são enviados para centros de triagem antes de irem para o destino final? Quais os materiais que são separados? E quais os que vão misturados? Tem a percepção do que acontece aos resíduos após o envio para o centro de recepção? Pela sua experiência, considera a triagem um processo fácil de realizar em obra?

7. Na posição de empreiteiro geral, é dada alguma formação aos sub-empreiteiros sobre prevenção de RCD, reciclagem/valorização de RCD, triagem em obra?

○ **Guião da entrevista realizada ao Operador: SGR**

Dados do entrevistado:

Nome:

Idade:

Sexo:

Função:

Formação:

Tempo de serviço na SGR:

Entrevista:

1. Que tipo de serviços fornece a SGR? Que contentores têm para a recolha dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD)? Ou seja, que tamanhos possuem os contentores? E quais os tipos de transporte?

2. Quais os código LER dos resíduos recolhidos e tratados pela SGR? Fazem também recolha e tratamento de RCD perigosos? Os RCD que não são tratados nas instalações da SGR são enviados para que locais?

3. Desde que foi publicado o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março começou a haver uma maior preocupação em enviar os RCD para reciclagem/reaproveitamento? Em termos quantitativos, recebem mais RCD que são separados na origem ou os de mistura? Pela sua experiência, considera a triagem um processo fácil de realizar em obra?

4. Como é realizada a triagem dos RCD nas vossas instalações? Ou seja, que processos mecânicos são utilizados?

5. Que tipo de investigação realizam a nível das novas reutilizações que podem ser dadas aos RCD? É feito nas vossas instalações ou em cooperação com outras empresas?

6. No vosso sítio da internet falam da produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR). De que tipo de resíduos se trata? Como é feito este combustível?

○ **Guião da entrevista realizada ao Operador: Trianovo, Renascimento, Ambitrena**

Dados do entrevistado:

Nome:

Idade:

Sexo:

Função:

Formação:

Tempo de serviço no operador:

Entrevista:

1. Que tipo de serviços fornece este operador? Que contentores têm para a recolha dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD)? Ou seja, que tamanhos possuem os contentores? E quais os tipos de transporte?

2. Quais os código LER dos resíduos recolhidos e tratados pelo operador? Fazem também recolha e tratamento de RCD perigosos? Os RCD que não são tratados nas instalações da deste operador são enviados para que locais?

3. Desde que foi publicado o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março começou a haver uma maior preocupação em enviar os RCD para reciclagem/reaproveitamento? Em termos quantitativos, recebem mais RCD que são separados na origem ou os de mistura? Pela sua experiência, considera a triagem um processo fácil de realizar em obra?

4. Como é realizada a triagem dos RCD nas vossas instalações? Ou seja, que processos mecânicos são utilizados?

5. Realizam algum tipo de investigação a nível de novas reutilizações ou reciclagem que podem ser dadas aos RCD? É feito nas vossas instalações ou em cooperação com outras empresas?

○ **Guião da entrevista realizada à Fiscalização**

Dados do entrevistado:

Nome:

Idade:

Sexo:

Função:

Formação:

Tempo de serviço como fiscalizador:

Entrevista:

1. Em Junho de 2008 entrou em vigor o Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de Março, relativamente à execução do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGR) para as obras públicas (de acordo com o artigo 10.º). Quais as implicações das obrigações vigentes no Decreto-Lei, isto é, quais as adaptações que tiveram que ser feitas nos projectos?

2. Qual a frequência das fiscalizações numa obra? Na sua opinião, acha que existe um cumprimento dos planos? Ou seja, quão precisos são estes planos, visto que são feitos apenas com estimativas das quantidades que irão ser produzidas? Já verificou alterações durante a fase de execução?

3. Relativamente à triagem, na maioria das obras que fiscaliza esta é realizada no local ou há uma mistura dos materiais que depois são enviados para centros de triagem antes de irem para o destino final? Normalmente, quando os empreiteiros conseguem realizar alguma triagem em obra, quais os materiais que são separados? E quais os que vão misturados? Pela sua experiência, considera a triagem um processo fácil de realizar em obra?

4. No decorrer de uma obra de construção/demolição/reabilitação, quais as não conformidades ou infracções mais evidentes? Quão usual é ainda despejar Resíduos de Construção e Demolição (RCD) em terrenos baldios? Ou já existe uma grande mudança de mentalidade?